

(19)日本国特許庁 (J P)

(1) 特 許 公 報

(11)特許出願公開番号

特開平10-244656

(43)公開日 平成10年(1998) 9月14日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 4 1 F 27/00

B 4 1 F 27/00

A

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 26 頁)

(21)出願番号 特願平9-48315

(22)出願日 平成9年(1997) 3月3日

(71)出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72)発明者 多田 幹生

福岡県大野城市下大利四丁目15番1号 西

研グラフィックス株式会社内

(72)発明者 西山 幹雄

神奈川県南足柄市竹松1250番地 富士機器

工業株式会社内

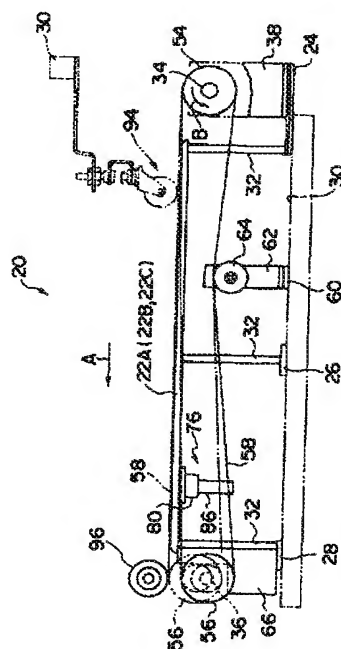
(74)代理人 弁理士 中島 淳 (外4名)

(54)【発明の名称】 印刷版搬送装置

(57)【要約】

【課題】 簡単な構成で定盤への印刷版の搬送及び定盤からの印刷版の取出しを円滑に行う。

【解決手段】 印刷版を支持して搬送する搬送ベルト58は、載置テーブル22を挟んで配置されているシャフト34のプーリ54とシャフト36のプーリ56の間に巻き掛けられている。シャフト34は脚38によって所定の高さに保持され、シャフト36はエアシリンダによって昇降可能に支持されている。シャフト36を上方へ移動すると、搬送ベルトの上側が載置テーブルの上方に配置される。印刷版は、シャフト36が下降することにより載置テーブル上に載置され、また、シャフト36の上昇により搬送ベルトに支持されて載置テーブル上から取り出される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 印刷版を定盤上へ搬送して載置すると共に、前記定盤上に載置されている前記印刷版を前記定盤上から搬送方向の下流側へ搬送する印刷版搬送装置であって、

前記印刷版の搬送方向に沿って前記定盤の両側に対で設けられた第1及び第2のシャフトと、

前記第1及び第2のシャフトに設けられたプーリに巻き掛けられ、駆動手段の駆動力によって前記印刷版を支持して前記搬送方向へ搬送する搬送ベルトと、

前記搬送ベルトの上側が前記定盤から突出されるように前記第1のシャフトを所定の高さで保持する保持手段と、

前記第2のシャフトを前記搬送ベルトの上側が前記定盤から突出される第1の位置と定盤の下方に退避する第2の位置の間で昇降させて保持する昇降保持手段と、を有することを特徴とする印刷版搬送装置。

【請求項2】 前記駆動手段が前記第1のシャフトに連結され、該第1のシャフトを介して前記搬送ベルトを駆動することを特徴とする請求項1に記載の印刷版搬送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、印刷版へ印刷用の輪転機への装着用の曲げを施す版曲げ装置に係り、詳細には、曲げを施す印刷版が載置される定盤へ印刷版を搬送すると共に、定盤上の印刷版を取出して排出する印刷版搬送装置に関する。

【0002】

【従来の技術】新聞印刷等には、アルミニウム等の薄板の表面に感光層が形成された感光性平板印刷版（以下「印刷版」と言う）が用いられる。この印刷版には、露光装置によってネガフィルムやポジフィルム等の原稿フィルムに記録されている印刷用の画像が露光される。画像露光の終了した印刷版は、現像処理、版面保護のためのガム液の塗布及び乾燥処理が行われた後、印刷用の輪転機の版胴へ装着するための版曲げ処理が行われる。

【0003】印刷版へ版曲げ処理を施す版曲げ装置では、印刷版を略水平状態で載置するテーブル状の定盤が設けられており、乾燥処理の終了した印刷版を水平状態で該定盤上へ搬送して載置する。また、版曲げ処理の終了した印刷版は、この定盤上からストック等へ向け搬送されて排出される。

【0004】一般に定盤上への印刷版の搬送機構としては、複数本のベルト（搬送ベルト）によって印刷版を水平状態で支持し、この搬送ベルトの駆動によって定盤上へ搬送する。

【0005】一方、搬送ベルトから定盤へ印刷版を受け渡す方法としては、印刷版を複数本の搬送ベルトに掛け渡して支持した状態で定盤上まで搬送した後、これらの

搬送ベルトを一体で下降させるようにしている。これによって、搬送ベルトが定盤の下方へ退避することにより、搬送ベルトに支持されていた印刷版が定盤上に載置される。また、印刷版を定盤上から取出すときには、定盤の下方に退避していた複数本の搬送ベルトを一体で上昇させれば良く、これによって、定盤上への印刷版の搬送及び定盤上からの印刷版の排出を円滑に行うことができるようにしている。

【0006】ところで、複数本の搬送ベルトを一体で昇降させる昇降機構としては、定盤の四隅の近傍のそれぞれにエアシリンダ等の昇降手段を設け、これらの昇降手段を同時に作動させるようにしたものがある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような昇降機構は、印刷版の大きさに合わせて大きくなり、印刷版搬送装置の構造を複雑化させてしまう。また、搬送ベルトを駆動するためのモータ等の駆動手段を同時に昇降させるか、搬送ベルトが所定の位置に上昇したときに、搬送ベルトと駆動手段とが連結される機構を設ける必要があり、印刷版搬送装置の構造をより複雑なものとし、メンテナンス性の悪化を招いてしまう。

【0008】本発明は上記事実を鑑みてなされたものであり、簡単な構成で定盤へ印刷版を搬送して載置すると共に、定盤上の印刷版を取出して搬送する印刷版搬送装置を提案することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、印刷版を定盤上へ搬送して載置すると共に、前記定盤上に載置されている前記印刷版を前記定盤上から搬送方向の下流側へ搬送する印刷版搬送装置であって、前記印刷版の搬送方向に沿って前記定盤の両側に対で設けられた第1及び第2のシャフトと、前記第1及び第2のシャフトに設けられたプーリに巻き掛けられ、駆動手段の駆動力によって前記印刷版を支持して前記搬送方向へ搬送する搬送ベルトと、前記搬送ベルトの上側が前記定盤から突出されるように前記第1のシャフトを所定の高さで保持する保持手段と、前記第2のシャフトを前記搬送ベルトの上側が前記定盤から突出される第1の位置と定盤の下方に退避する第2の位置の間で昇降させて保持する昇降保持手段と、を有することを特徴とする。

【0010】この発明によれば、昇降手段によって第2のシャフトを第1の位置へ上昇させて保持することにより、搬送ベルトの上側が定盤の上方に位置する。この状態で搬送ベルトを駆動することにより、搬送ベルトによる印刷版を搬送することができる。

【0011】一方、搬送ベルトによって印刷版を支持している状態で、第2のシャフトを第2の位置へ下降させることにより、搬送ベルトの上側が定盤より下がるので、搬送ベルトに支持されている印刷版は定盤上に載置される。また、印刷版が定盤上に載置されている状態

で、第2のシャフトを第1の位置まで上昇させることにより、印刷版が定盤より上方に突出する搬送ベルトの上側に支持され、搬送ベルトによる印刷版の搬送が可能となる。

【0012】このように、定盤の両側に対で設けたシャフトの一方を昇降させるだけの簡単な構成で、定盤への印刷版の受け渡し及び定盤からの印刷版の受取を行うことができる。

【0013】請求項2に係る発明は、前記駆動手段が前記第1のシャフトに連結され、該第1のシャフトを介して前記搬送ベルトを駆動することを特徴とする。

【0014】この発明によれば、第1のシャフトは所定の高さに保持されているので、この第1のシャフトに駆動手段を連結し、第1のシャフトを介して搬送ベルトに駆動力を伝達する。

【0015】これによって、搬送ベルトの昇降に合わせて駆動手段を昇降させる必要がなく、印刷版搬送装置の構成をより簡略化することができる。

【0016】また、機構を簡略化することにより、機構が複雑な場合と比較してメンテナンスが容易となる。すなわち、機構を簡略化することによりメンテナンス性の向上を図ることができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下に図面を参照しながら本発明の実施の形態を説明する。

【0018】図1には、本実施の形態に適用した版曲げ装置10の外観が示されている。この版曲げ装置10は、印刷版12の長手方向の両端部に所定の曲げ加工（以下「版曲げ」と言う）を施す。

【0019】印刷版12は、例えば肉厚が0.3mm程度の薄肉で矩形形状に形成されたアルミニウムの支持体の一方の面に感光層が形成されている。この印刷版12には、図示しない複製機等によって画像露光された後、現像及び乾燥処理が施されている。また、図2(A)に示されるように、印刷版12の長手方向の両端部には、幅方向の中間部の所定の位置に、位置決め用の切欠ないしパンチ孔が形成されている。

【0020】なお、本実施の形態では、一例として、長手方向に沿って新聞紙2頁分の画像が露光可能となっており、それぞれの画像は、天地方向が印刷版12の長手方向に沿って露光される。本実施の形態では、各図に示す矢印U方向を天地方向の天側、矢印D方向を天地方向の地側とし、矢印W方向を天地方向と直交する幅方向としている。

【0021】また、本実施の形態に適用した版曲げ装置10へ送り込まれる印刷版12には、長手方向に沿った両側の端部の所定の位置に矩形形状の切欠14A（天地方向の天側）及び切欠14B（天地方向の地側）が形成され、また地側には、所定の位置に丸孔14Cが形成されている。切欠14A、14B及び丸孔14Cは、印刷

版12の印刷用の輪転機への装着時等における位置決め用となっている。なお、白黒（単色）印刷用の画像が記録された印刷版には、切欠14A、14B及び丸孔14Cを形成しないようにしている。

【0022】図1に示されるように、版曲げ装置10は、矩形箱型形状のケーシング16を備えている。なお、以下の説明では、矢印L方向を版曲げ装置10の長手方向、矢印W方向を版曲げ装置10の幅方向として説明する。

【0023】版曲げ装置10のケーシング16には、幅方向の一方の面に印刷版12の挿入口18Aが形成されており、幅方向の他方の面には、印刷版12の排出口18Bが形成されている。また、ケーシング16の上（図1の紙面上方側の面）には、矩形形状の開口が形成されており、ケーシング16内の中央部に配置されている印刷版載置部20がこの開口によって開放されている。

【0024】印刷版12は、感光層側の面が上方へ向けられた水平状態で挿入口18Aから版曲げ装置10のケーシング16内の印刷版載置部20へ挿入され、排出口18Bから排出される。なお、版曲げ装置10は、現像処理した印刷版12を乾燥処理する乾燥装置や乾燥処理の終了した印刷版12を版曲げ装置10に送り込む挿入装置等に挿入口18Aを隣接させて配置することができ、版曲げの終了した印刷版12を積層して集積する集積装置を排出口18Bに隣接させて配置することができる（何れも図示省略）。

【0025】図3乃至図5に示されるように、印刷版載置部20には、挿入口18Aから送り込まれた印刷版12の長手方向の中央部を載置する載置テーブル22が配置されている。載置テーブル22は、版曲げ装置10の長手方向に沿って配置された3つの小テーブル22A、22B、22Cによって構成されている。図4に示されるように、載置テーブル22の下方には、帯状のベース板24、26、28が設けられている。

【0026】ベース板24～28は、それぞれ長手方向の両端部が、ケーシング16内のフレーム30（図4では図示省略）に取付けられて支持されている。また、ベース板24～28には、小テーブル22A～22Cの下方側面に対向する脚32が立設されている。小テーブル22A～22Cは、脚32によって一定の高さの略水平状態となるようにベース板24～28に支持されて取付けられている。

【0027】図3乃至図5に示されるように、印刷版載置部20には、載置テーブル22の挿入口18A側にシャフト34が設けられ、載置テーブル22の排出口18B側にシャフト36が設けられている。シャフト34、36のそれぞれは、軸線方向が版曲げ装置10の長手方向に沿って配置されている。

【0028】ベース板24には、一対の脚38が立設さ

れている。脚38には、軸受40（図4にのみ図示）が取付けられており、シャフト34は、軸線方向の端部が軸受40に挿入され、ベース板24から所定の高さで回転自在に支持されている。

【0029】また、図3及び図4に示されるように、ベース板24には、ブラケット42を介して搬送モータ44が取付けられている。搬送モータ44には、駆動軸にギア46が取付けられており、このギア46がシャフト34に取付けられているギア48に噛合している。これにより、シャフト34は、搬送モータ44の駆動によって回転駆動（矢印B方向）されるようになっている。

【0030】ベース板28には、エアシリンダ50が長手方向に沿って対で配置されている。それぞれのエアシリンダ50の駆動軸の先端には、ブラケット52を介してシャフト36が支持されている。これによりシャフト36は、一対のエアシリンダ50の駆動によって水平に昇降するように支持されている。

【0031】シャフト34には、版曲げ装置10の長手方向に沿った載置テーブル22の両側、小テーブル22A、22Bの間及び小テーブル22B、22Cの間のそれぞれに対向する位置にプーリ54が取付けられている。4個のプーリ54は、シャフト34と一体に回転するようになっている。また、シャフト36には、シャフト34のプーリ54に対向してプーリ56がシャフト36に対して相対回転するように取付けられている。

【0032】互いに対向するプーリ54、56の間には、無端の搬送ベルト58が巻きかけられている。すなわち、小テーブル22A～22Cは、版曲げ装置10の幅方向に沿って掛け渡された4本の搬送ベルト58に挟まれて配置されている。

【0033】図4及び図5に示されるように、ベース板24、26の間には、ベース板60が配置されている。このベース板60には、ブラケット62を介してテンションローラ64が取付けられている。プーリ54、56の間の下側の搬送ベルト58は、それぞれテンションローラ64に巻き掛けられて略一定の張力が付与されている。

【0034】また、ベース板28上で小テーブル22A、22Cを支持している脚32には、一角が切り欠かれた形状の略L字状に形成された昇降ガイド66が取付けられている。シャフト36には、この昇降ガイド66に対向してローラ68が回転自在に取付けられており、シャフト36がエアシリンダ50の駆動によって昇降する時に、ローラ68が昇降ガイド66に沿って移動するようになっている。シャフト36は、ローラ68が昇降ガイド66に当接していることにより、プーリ56に巻き掛けられている搬送ベルト58の張力によってシャフト34側へ引かれるのが阻止されると共に、水平に昇降可能となっている。

【0035】図5に示されるように、搬送ベルト58の

上側（図5の紙面上方側）は、エアシリンダ50の駆動軸を伸長させた状態では、載置テーブル22（小テーブル22A～22C）の上面から僅かに上方に位置している（第1の位置、図5に二点鎖線で示す）。なお、本実施の形態では、このときの載置テーブル22と搬送ベルト58の上側との間の高低差を約4mmに設定しているが、この高低差は、3mm～10mmの範囲であれば任意に設定することができる。

【0036】この位置では、搬送ベルト58は、搬送モータ44が駆動されることにより、載置テーブル22から突出している部分が、挿入口18A側から排出口18B側へ向けて移動する（矢印A方向への移動）。

【0037】挿入口18Aから挿入された印刷版12は、搬送ベルト58の間に掛け渡されるように支持され、搬送ベルト58の駆動によって、載置テーブル22上を移動して版曲げ装置10のケーシング16内へ引き入れられる。

【0038】また、搬送ベルト58は、エアシリンダ50の駆動軸が収縮されてシャフト36が下方移動することにより、載置テーブル22の上面より下方に位置される（第2の位置、図5に実線で示す）。これによって、搬送ベルト58に跨って支持されている印刷版12が、下方移動して載置テーブル22上に載置される。

【0039】図3に示されるように、挿入口18Aの近傍には、挿入センサ70が設けられている。図17には、版曲げ装置10の制御部72が示されており、挿入センサ70は、搬送モータ44と共にコントローラ74に接続されている。コントローラ74は、挿入口18Aから挿入された印刷版12を挿入センサ70によって検出すると、搬送モータ44を駆動する。

【0040】また、図3に示されるように、小テーブル22A、22Cには、シャフト36側の所定の位置にストッパ76が対で設けられている。図6に示されるように、小テーブル22A、22Cのそれぞれには、貫通孔78が穿設されており、貫通孔78の下方に矩形ブロック80が配置されている。この矩形ブロック80は、小テーブル22A、22Cの上面に突出しないように形成されたネジ孔82へ挿入されるネジ84が螺合して取付けられている。

【0041】この矩形ブロック80には、下方側にエアシリンダ86が取付けられている。このエアシリンダ86は駆動軸86Aが上方へ向けられて矩形ブロック80内へ挿入されており、この駆動軸86Aの先端には、ストッパピン88が回転自在に取付けられている。このストッパピン88は、エアシリンダ86の駆動軸86Aが収縮されていることにより、矩形ブロック80内に収容され、小テーブル22A、22C上を搬送される印刷版12と接触しないようになっているが、エアシリンダ86の駆動軸86Aが伸長されることによりストッパピン88の上部が貫通孔78から小テーブル22A、22C

の上面側に突出するようになっている。

【0042】印刷版12は、突出したストッパビン88に当接することにより、搬送ベルト58の駆動に伴う排出口18Bへ向けた搬送が停止される。この印刷版12の停止位置が、載置テーブル22上での印刷版12の幅方向に沿った仮位置決め位置となっている。

【0043】図3に示されるように、小テーブル22Bには、ストッパ76によって停止される印刷版12の幅方向の先端部に対応した位置に版検出センサ90が取付けられている。また、排出口18Bの近傍には、排出センサ92が取付けられている。図17に示されるように、版検出センサ90及び排出センサ92は、コントローラ74に接続されている。

【0044】版検出センサ90は、小テーブル22Bに形成されている貫通孔内に設けられており、ストッパ76によって停止された印刷版12の幅方向の端部を検出するようになっている。コントローラ74は、版検出センサ90によって印刷版12が所定の位置に停止しているか否かを検出する。

【0045】また、排出センサ92は、載置テーブル22上から排出口18Bへ向けて搬送される印刷版12の通過を検出するようになっている。コントローラ74は、印刷版12を排出するときに排出センサ92が印刷版12の検出状態から非検出状態となることにより、排出口18Bからの印刷版12が排出されたと判断するようになっている。

【0046】なお、図5に示されるように、載置テーブル22の上方の挿入口18A近傍には、複数のキャスタ94が設けられており、挿入口18Aから送り込まれた印刷版12は、キャスタ94によって搬送ベルト58へ向けて押えられることにより搬送ベルト58の搬送力が確実に伝達されるようになっている。また、排出口18B側のシャフト36の上方には、バックアップローラ96が設けられており、印刷版12は、バックアップローラ96とプーリ56（搬送ベルト58）との間で挟持されることにより搬送力が付与されて、確実に排出口18Bから送り出される。

【0047】図3及び図7に示されるように、版曲げ装置10には、印刷版載置部20に隣接して版曲げ部100、102が設けられている。版曲げ部100は、載置テーブル22上に載置された印刷版12の天側の端部に対向されており、版曲げ部102は、印刷版12の地側の端部に対向されている。

【0048】版曲げ部100、102には、載置テーブル22に隣接して、アンビル104、106が設けられている。アンビル104、106は、それぞれの上面が載置テーブル22の上面と同一面となるように取付けられている。載置テーブル22上に載置された印刷版12は、天側がアンビル104上に載置され、地側がアンビル106上に載置される。また、図3、図15及び図1

6に示されるように、アンビル104、106には、版曲げ装置10の幅方向に沿った両側に、印刷版12の搬送時のガイドの役目を有している補助板105A、105B、107A、107Bが取付けられている。。

【0049】図3に示されるように、版曲げ部102には、印刷版12の地側の端面に対向するストッパ108が設けられており、版曲げ部100には、印刷版12の天側の端面に対向してプッシャ110が設けられている。載置テーブル22上に載置された印刷版12は、プッシャ110によってストッパ108へ向けて押圧されることにより天地方向に沿った仮位置決めがなされる。

【0050】図8に示されるように、ストッパ108は、フレーム30の所定の位置に固定（図示省略）されたブラケット112にエアシリンダ114が取付けられている。また、ブラケット112にはエアシリンダ114に隣接してシャフト受け116が取付けられている。シャフト受け116には、ガイドシャフト118の一端が固定されている。このガイドシャフト118とエアシリンダ114の駆動軸114Aとは、互いに平行に版曲げ装置10の長手方向に沿った外方（天地方向の地側）へ向けられている（図3参照）。

【0051】エアシリンダ114には、駆動軸114Aの先端に矩形形状のピース板120が連結されている。このピース板120には、スベリ軸受け（以下「ブッシュ」と言う）122が取付けられており、このブッシュ122にガイドシャフト118の先端が摺動可能に挿通されている。

【0052】このピース板120には、垂直に配置された支持ポスト124の下端部が取付けられている。この支持ポスト124の上端には、ピンローラ126が回転自在に取付けられている。

【0053】図3に示されるように、通常、ストッパ108は、エアシリンダ114の駆動軸114Aが伸長されており、これによって、ピンローラ126が、アンビル106から離間されている。この状態で、エアシリンダ114の駆動軸114Aが収縮されることにより、ピンローラ126が、印刷版12の地側の端面に対向する所定の位置まで移動される。

【0054】一方、図9に示されるように、プッシャ110は、ブラケット112にエアシリンダ128が取付けられている。また、ピース板120に取付けられている支持ポスト124の上端には、L字状のベース130を介して、矩形形状のブロック132が取付けられている。このブロック132には、一対のピン134がスライド可能に挿通されている。ブロック132からエアシリンダ128側に突出しているピン134の先端には、L字状のローラブラケット136を介してピンローラ126が回転可能に取付けられている。また、ブロック132からローラブラケット136と反対側に突出されているピン134の先端には、板ばね138の端部が当接

されている。この板ばね138のピン134と反対側の端部は、ブラケット130に固定されており、これによって、ピン134を介してピンローラ126が印刷版12の天地方向の地側（矢印D方向）へ向けて付勢されている。

【0055】図3に示されるように、プッシャ110は、通常、エアシリンダ128の駆動軸128Aが伸長され、ピンローラ126がアンビル104から離間されている。この状態で、ストッパ108（エアシリンダ114）の動作に合わせて、エアシリンダ128の駆動軸128Aが収縮されることにより、ピンローラ126が、アンビル104上に載置されている印刷版12の地側へ向け手移動し、印刷版12の天側の端面を押圧する。これにより、印刷版12は、天地方向の地側へ向けて押圧されてストッパ108のピンローラ126へ当接することにより、印刷版載置部20での天地方向の位置決めがなされる。

【0056】プッシャ110のピンローラ126は、印刷版12の地側の端面がストッパ108のピンローラ126に当接すると、板ばね138の付勢力に抗して移動され、プッシャ110のピンローラ126とストッパ108のピンローラ126との間で印刷版12に必要以上に大きな力を加えて歪み等を生じさせてしまうのを防止できるようにしている。なお、本実施の形態では、プッシャ110が印刷版12を押圧するときの押圧力が800gf程度となるように、板ばね138のばね力（付勢力）を調節している。

【0057】図8に示されるように、ストッパ108の支持ポスト124には、L字状のブラケット140を介してファイバセンサ142が取付けられている。このファイバセンサ142は、印刷版12の地側に形成される切欠14Bの検出用となっており、ストッパ108のピンローラ126に印刷版12の地側の端面が当接したときに、印刷版12の切欠14Bの下方に位置するように取付けられている。図17に示されるように、ファイバセンサ142はコントローラ74に接続されており、コントローラ74は、印刷版12の天地方向に沿って位置決めしたときに、ファイバセンサ142によって印刷版12の切欠14Bの有無を検出し、切欠14Bの有無から、印刷版12がカラー印刷用であるか否かを判断している。

【0058】天地方向に沿った位置決めがなされた印刷版12は、天側及び地側の先端部がそれぞれアンビル104、106から突出するようになっている。

【0059】図3に示されるように、版曲げ部100、102には、アンビル104、106の下方にレジスタピン144、146が設けられている。レジスタピン144は、幅方向に沿って凡その位置決めがなされている印刷版12の切欠14Aに対向するように設けられており、また、レジスタピン146は、印刷版12の丸孔1

4Cに対向するように設けられている。

【0060】図10（A）及び図10（B）には、印刷版12の天側の切欠14Aに対向するレジスタピン144が示されている。レジスタピン144のベース148には、長尺矩形形状の支持プレート150が、長手方向を上下方向（紙面上下方向）に向けられて取付けられている。支持プレート150には、上端部及び下端部にブロック152が取付けられている。それぞれのブロック152には、軸受け154が同軸的に配置されており、これらの軸受け154に、シャフト156が軸線方向に沿って移動可能に挿通されている。

【0061】また、下方のブロック152には、L字状のブラケット158を介してエアシリンダ160が取付けられている。エアシリンダ160は、駆動軸160Aがシャフト156と平行に下方へ向けられており、この駆動軸160Aの先端とシャフト156の下端とが連結部材162によって連結されている。これにより、エアシリンダ160の駆動軸160Aが伸縮することにより、シャフト156が軸線方向に沿って上下に移動するようになっている。なお、図10（B）では、エアシリンダ160の図示を省略している。

【0062】シャフト156の上端には、テーパ状のピン部164が形成されている。このピン部164は、先端が針状に形成されて下方へ向けて徐々に拡径されている。このピン部164の下端の基部166は、外径が切欠14Aの幅寸法（印刷版12の幅方向に沿った寸法）と一致されている。

【0063】図3に示されるように、レジスタピン144のベース148は、位置決めベース148A、148Bによって版曲げ部100の所定の位置に正確に位置決めされて固定されており、これによって、ピン部164の先端が、幅方向に沿って凡その位置決めがなされた印刷版12の切欠14Aの下方に位置される。この状態でエアシリンダ160の駆動軸160Aを収縮させることによりシャフト156が上方へ移動して、先端のピン部164が切欠14A内に挿入される。

【0064】印刷版12は、ピン部164の挿入に応じて幅方向に相対移動され、基部166が切欠14Aへ入り込むことによりピン部164の軸心と切欠14Aの幅方向に沿った中心位置が一致される。これによって、印刷版12の天側の幅方向に沿った位置決めがなされる。

【0065】なお、レジスタピン144には、シャフト156の上端部に切欠部156Aが形成されている。図10（B）に示されるように、切欠部156Aは、シャフト156を上方へ移動させたときに、シャフト156がアンビル104の先端（載置テーブル22と反対方向側の端部）と干渉するのを防止している。

【0066】図11（A）及び図11（B）には、印刷版12の地側に穿設されている丸孔14Cに対向するレジスタピン146が示されている。レジスタピン146

は、ベース148に取付けられている支持プレート150の下端部に軸受け154が設けられているブロック152が取付けられている。また、支持プレート150の上端部には、矩形形状のブロック168が取付けられている。

【0067】ブロック152には、ブラケット158を介してエアシリンダ170が取付けられている。エアシリンダ170の駆動軸170Aの先端とシャフト156の下端とは、連結部材162によって連結されており、エアシリンダ170の駆動によってシャフト156が軸線方向に沿って上下に移動される。

【0068】レジスタピン146のシャフト156は、上部が円筒状の鞘管172に挿入されている。この鞘管172は、ブロック168にブロック152の軸受け154と同軸的に配置された軸受け174に挿通されている。また、鞘管172には、下端部内にブッシュ176が設けられており、このブッシュ176にシャフト156の中間部が挿通されている。これによって、シャフト156と鞘管172とが、軸線方向に沿って上下移動可能となっており、シャフト156と鞘管172が相対移動可能となっている。

【0069】また、鞘管172には、軸線方向に沿った中間部に長孔172Aが対称形成されている。この長孔172A内には、シャフト156を貫通して取り付けられているピン178Aが挿入配置されている。これにより、シャフト156が鞘管172に対しての相対移動範囲が規制されている。

【0070】鞘管172の下端部には、フランジ部172Bが形成されており、このフランジ部172Bが軸受け174の下端部に当接することにより、鞘管172の上方移動が阻止される。

【0071】シャフト156は、鞘管172に挿入されている上部に縮径部178B、178Cが形成され、段階的に縮径されている。また、鞘管172の上端部には、シャフト156の縮径部178Cの外径にあわせて縮径された絞り部172Cが形成されている。シャフト156の縮径部172Cは、この絞り部172Cと絞り部172Cの上部に配置されているブッシュ180に挿通されている。

【0072】鞘管172の内部には、圧縮コイルばね182が配置されており、この圧縮コイルばね182の付勢力によってシャフト156が鞘管172に対して下方へ向けて相対的に付勢されている。すなわち、鞘管172は、圧縮コイルばね182の付勢力によってシャフト156に対して上方側へ向けて付勢されている。

【0073】また、シャフト156の縮径部178Cの上端には、テーパ状のピン部184が設けられている。このピン部184は、先端が針状に形成されて下方へ向けて徐々に拡径されており、下端の基部186は、外径寸法が印刷版12に穿設される丸孔14Cの内径寸法に

合わせられている。

【0074】なお、レジスタピン146は、ベース148を位置決めベース148A、148Bによって版曲げ部102の所定の位置に正確に位置決めされて固定されており、これによって、ピン部184の先端は、幅方向及び天地方向に沿って凡その位置決めが施された印刷版12の丸孔14Cに対向するようになっている。

【0075】レジスタピン146は、エアシリンダ170の駆動軸170Aを伸長させている状態では、シャフト156及び鞘管172が下方へ移動され、シャフト156が圧縮コイルばね182から受ける付勢力によってピン部184が鞘管172内に収容されている。この状態からエアシリンダ170の駆動軸170Aを収縮させることによりシャフト156と共に鞘管172が上方へ移動するが、フランジ部172Bが軸受け174の下端に当接することにより鞘管172の上方移動が停止されると、シャフト156のみが圧縮コイルばね182の付勢力に抗して上方へ移動する。これによって、ピン部184が鞘管172の上端から突出して、印刷版12の丸孔14C内へ挿入される。

【0076】ピン部184が上方へ突出した状態で、エアシリンダ170の駆動軸170Aを伸長することにより、圧縮コイルばね182の付勢力によって鞘管172が上方に位置した状態で、まず、ピン部184がシャフト156によって下方移動して、ピン部184が鞘管172に収容される。その後、ピン178Aが鞘管172の長孔172Aの下端に当接すると、シャフト156と一体に鞘管172が下方移動する。すなわち、レジスタピン146は、ピン部184が下降してから、遅れて鞘管172が下降するようになっている。

【0077】印刷版12は、丸孔14C内へピン部184から基部186が挿入されることにより、ピン部184の軸心と丸孔14Cの軸心とが一致するように相対移動され、これによって天地方向に沿った位置決め及び地側の幅方向に沿った位置決めがなされる。

【0078】この印刷版12の丸孔14Cからレジスタピン146のピン部184を引き抜くときには、ピン部184が先に下降して、次に鞘管172が下降する。これにより、ピン部184が丸孔14Cから引き抜かれるときに、鞘管172の先端が丸孔14Cの周縁に当接して押さえるので、丸孔14Cの周縁がピン部184と共に下方に移動して損傷（擦る等して曲げる）してしまうのを確実に防止することができるようになっている。

【0079】図11(A)及び図11(B)に示されるように、レジスタピン146には、鞘管172の上端部に切欠部172Dが形成されている。この切欠部172Dは、鞘管172の上端部に設けられているブッシュ180にも達している。図11(B)に示されるように、切欠部172Dは、鞘管172がアンビル106と干渉するのを防止している。

【0080】印刷版12は、レジスタピン144、146によって天地方向の天側及び地側のそれぞれの幅方向に沿った位置決め及び天地方向に沿った位置決めがなされることにより、印刷版載置部20、すなわち、版曲げ部100、102に対して位置決めされる。

【0081】図3に示されるように、小テーブル22A～22B及びアンビル104、106の上面には、矩形形状に吸着溝188(188A～188E)が刻設されている。これらの吸着溝188A～188Eに連結されているノズル190(190A～190E)には、負圧が供給されるようになっている。天地方向及び幅方向に沿って位置決めされた印刷版12は、ノズル190A～190Eを介して吸着溝188A～188Eに供給される負圧によって吸引されて、小テーブル22A～22B及びアンビル104、106上に保持される。

【0082】一方、図7に示されるように、載置テーブル22の下方には、フレーム30に固定されたベース192にブラケット194を介してエアシリンダ196、198が取付けられている。エアシリンダ196、198は、駆動軸196A、198Aがそれぞれ版曲げ装置10の長手方向に沿って版曲げ部100、102の下方へ向けられており、駆動軸196A、198Aと反対側の端部がブラケット194に軸支されている。

【0083】エアシリンダ196、198の駆動軸196A、198Aの先端には、連結バー202が取り付けられている。この連結バー202は、長手方向が版曲げ装置10の幅方向(図7の紙面表裏方向)に沿って設けられており、長手方向に沿った中間部には、ブラケット200が取り付けられている。このブラケット200は、エアシリンダ196、198の駆動軸196A、198Aの先端に軸支されている。

【0084】連結バー202には、長手方向の両端部に略L字形状のアーム204、206が対で取付けられている(図7、図12及び図13では、紙面手前側の図示を省略)。なお、アーム204、206は、同一形状に取付けられている向きのみが異なっている。

【0085】アーム204、206は、屈曲された先端部がそれぞれアンビル104、106の上方へ向けられている。また、アーム204、206のそれぞれの先端部には、アンビル104、106との間で、印刷版12の天側及び地側の端部を挟むクランプ部208、210が掛け渡されて設けられている。

【0086】アーム204、206は、それぞれの屈曲部にシャフト212に同軸的に配置されて回転自在に連結されている。図3に示されるように、シャフト212は、それぞれアーム204、206から版曲げ装置10の幅方向の外方へ向けて突設されて、ブラケット214を介して版曲げ部100、102のベース板100A、102A上の所定の位置に固定されている。これにより、アーム204、206は、エアシリンダ196、1

98の駆動によってそれぞれシャフト212を軸に回転するようになっている。

【0087】図7に二点鎖線で示されるように、クランプ部208、210は、エアシリンダ196、198の駆動軸196A、196Bが収縮している通常状態では、アンビル104、106の上面から退避した状態となっているが、エアシリンダ196、198の駆動軸196A、198Aが伸長することにより、それぞれアンビル104、106の上面へ向けて回転し、アンビル104、106上の印刷版12をアンビル104、106へ向けて押し付けるようになっている。

【0088】図3、図7及び図12に示されるように、地側の版曲げ部102に設けられているクランプ部210は、アーム206の間に掛け渡されたブロック216が設けられている。図12に示されるように、このブロック216には、アンビル106側の面(図12の紙面下方側の面)に板状の版押え218が取付けられている。この版押え218は、アンビル106上の印刷版12に当接して均一に押圧して印刷版12を押さえるようになっている。

【0089】また、図3、図7及び図12に示されるように、クランプ部210には、ブロック216に隣接して回転ブロック220が配置されている。回転ブロック220には、長手方向の両端部にギヤ222が取付けられており、アーム206から突設されたシャフト224を中心に回転ブロック220がギヤ222と一体に回転可能に支持されている。

【0090】図12に示されるように、回転ブロック220の下方側には、曲げ板226が取付けられており、この曲げ板226が、アンビル106の先端から突出した印刷版12の地側の先端部に当接するようになっている。曲げ板226は、回転ブロック220がシャフト224を軸に矢印C方向へ回転することにより、アンビル106の先端を中心に回転して回転する(図12に二点鎖線で示す)。これによって、アンビル106から突出している印刷版12の地側の端部が、アンビル106の先端に巻き付けるように折り曲げられる。

【0091】一方、図3、図7及び図12に示されるように、一対のアーム206には、所定の位置にギヤ228が設けられている。ギヤ228は、アーム206から互いに同軸的となるように突設されたシャフト230に回転自在に取付けられており、それぞれが回転ブロック220のギヤ222に噛合されている。

【0092】また、一対のアーム206のそれぞれには、エアシリンダ232が配置されている。エアシリンダ232は、駆動軸232Aと反対側の端部が下方へ向けられてアーム206に回転可能に連結されている。エアシリンダ232の駆動軸232Aの先端には、レバー234が回転自在に連結されている。レバー234は、ギヤ228に連結されており、ギヤ228と一体でシャ

フト230を中心に回転するようにしている。

【0093】これにより、一対のアーム206に設けられているエアシリンダ232が駆動軸232Aを伸長することにより、ギア228がシャフト230を中心に回転し、この回転力をギア222に伝達する。ギア222は、ギア228から伝達される回転力によって、回転ブロック220と共に矢印C方向へ回転して、印刷版12の地側の端部を所定の形状に折り曲げるようになっている。

【0094】一方、図3、図7及び図13に示されるように、天側の版曲げ部100に設けられているクランプ部208は、アーム204の間に掛け渡されたブロック236と回転ブロック238を備えている。図13に示されるように、ブロック236には、アンビル104側の面（図13の紙面下方側の面）に版押え240が取付けられており、回転ブロック238には曲げ板242が取付けられている。アンビル104上の印刷版12は、版押え240と曲げ板242によって押えつけられる。また、印刷版12は、シャフト224を中心にギア222と一体で回転ブロック238が矢印E方向へ回転（図13に二点鎖線で示す）することにより、アンビル104の先端を中心に先端に巻き付けられるように折り曲げられる。

【0095】版曲げ部100のアーム204には、エアシリンダ244が取付けられており、このエアシリンダ244の駆動軸244Aの先端が、シャフト230を介して軸支されているギア228に連結されている。これにより、エアシリンダ244が駆動軸244Aを伸長すると、ギア228及びギア222がそれぞれ回転され、回転ブロック238が矢印E方向へ回転される。

【0096】なお、図13及び図12に示されるように、アーム204、206の上端部には、レバー234に対向するストッパ246、248が設けられている。これらのストッパ246、248によってエアシリンダ232、244の駆動軸232A、244Aの伸長量、すなわち、曲げ板226、242の回転位置である印刷版12の曲げ角度が調整されるようになっている。

【0097】図12に示されるように、版押え218の所定の位置には、エアノズル250が取付けられている。図14に示されるように、このエアノズル250は、版押え218がアンビル106の上面から離間している状態で、アンビル106に位置決めされる印刷版12の地側の丸孔14C、すなわち、レジスタピン146の先端のピン部184の昇位置に対向している。このエアノズル250から吹き出されるエアによって印刷版12の丸孔14Cの周縁部が下方へ押し下げられ、ピン部184が挿入されたときに、浮きが生じるのを防止されている。

【0098】なお、図示は省略しているが、クランプ部208のブロック236には、印刷版12の切欠14A

の周縁に対向してエアノズル250が設けられており、切欠14Aへピン部164が挿入されるときに、印刷版12の切欠14A近傍に浮きが生じるのを防止している。

【0099】ところで、図2(A)及び図2(B)に示されるように、版曲げ装置10では、印刷版12の地側に角度 θ の曲げ部12Cを形成すると共に、天側に角度 ϕ の曲げ部12A及び角度 ω の曲げ部12Bを形成するために、印刷版12の地側を角度 θ ($\theta < \phi$) の曲げを形成すると共に、印刷版12の天側に角度 ϕ ($\phi < \omega$) 及び角度 ω の曲げを形成するようにしている。

【0100】図12に示されるように、印刷版12の地側の端部に対向するアンビル106の先端は、下側面106Aが上面との間で所定の角度 θ 又は角度 θ より僅かに小さい角度を成すように傾斜されている。曲げ板226が、このアンビル106の先端の下側面106Aに当接するように回転されることにより、印刷版12に角度 θ の曲げが形成される。この角度 θ は、曲げ板226を戻して印刷版12を曲げるための押圧力を解除したときに、印刷版12の支持体に生じるスプリングバック等によって曲げが戻ったときに、角度 θ の曲げが残るように設定されている。

【0101】なお、本実施の形態では、一例として印刷版12の地側の端部に角度 θ が約 40° の曲げを形成するために、アンビル106と押え板226とによって曲げる角度 θ を約 34° としている。この角度 θ は、 $\theta = \theta_0 - (5^\circ \sim 10^\circ)$ の範囲で設定することができる。

【0102】一方、図13に示されるように、印刷版12の天側の端部に対向するアンビル104の先端部には、傾斜面104Aが形成されている。この傾斜面104Aは、アンビル104の上面（水平面）に対して角度 ω となるように屈曲されて傾斜されている。また、アンビル104の先端は、下側面104Bが傾斜面104Aとの間で角度 ϕ 又は角度 ϕ より僅かに小さい角度を成すように傾斜されている。

【0103】クランプ部208のブロック236に設けられている版押え240は、アンビル104の水平な上面から傾斜面104Aに跨って対向されており、印刷版12が版押え240によってアンビル104へ押えつけられることにより、角度 ω となるように屈曲されて曲げ部12Bが形成される。

【0104】また、ブロック236には、アンビル104の水平な上面に対向して版押え補助252が設けられている。この版押え補助252は、アンビル104側の面が開放された箱体形状のブラケット254内に収容されている。このブラケット254内には、圧縮コイルばね256が設けられており、この圧縮コイルばね256の付勢力によって版押え補助252がアンビル104の上面に向けて付勢されている。

【0105】版押え補助252は、版押え240がアンビル104上の印刷版12に当接して曲げ部12Bを形成するとき、及び曲げ板242によって曲げ部12Aを形成するとき、圧縮コイルばね256の付勢力によって印刷版12の地側を押圧する。これによって、印刷版12の天側に、曲げ部12A、12Bを形成するとき、印刷版12の曲げ部12Bより天地方向の地側に浮きが生じるのを防止している。

【0106】印刷版12は、曲げ板242がアンビル104の先端の下側面104Bに当接するように回動されることにより、角度 ϕ に曲げられた曲げ部12Aが形成される。このときの角度 ϕ は、曲げ板242を戻したときに印刷版12に角度 ϕ の曲げが残るように設定されている。なお、本実施の形態では、一例として印刷版12の天側に角度 ϕ が約 50° の曲げを形成するために、アンビル104と押え板242とによって曲げる角度 ϕ を 43° としている。この角度 ϕ も $\phi = \phi_0 - (5^\circ \sim 10^\circ)$ の範囲で設定することができる。

【0107】図12及び図15に示されるように、アンビル106は、版曲げ装置10の幅方向に沿った両端に一对の脚258が取付けられている。この一对の脚258のそれぞれには、シャフト260が同軸的に突設されている。シャフト260は、それぞれベース板102Aに取付けられたブラケット262内の軸受け264へ挿入されて回転自在に支持されている。

【0108】一对の脚258のそれぞれには、レバー266が固定されている。それぞれのレバー266の脚258から版曲げ装置10の長手方向の内方側に突設された先端部には、エアシリンダ268の駆動軸268Aの先端がブラケット270を介して連結されている。このエアシリンダ268は、ブラケット272を介してベース板102Aに取付けられている。

【0109】一方、図13及び図16に示されるように、アンビル104もアンビル106と同様に、一对の脚258がブラケット262の軸受け264に挿入されたシャフト260を介して軸支されている。この一对の脚258は、それぞれレバー266を介してエアシリンダ274の駆動軸274Aに連結されている。エアシリンダ274は、それぞれブラケット272を介して版曲げ部100のベース板100Aの所定の位置に取付けられている。

【0110】図7に示されるように、通常、エアシリンダ268、274は、駆動軸268A、274Aを伸長させており、これによって、アンビル104、106は、それぞれ上面が載置テーブル22と同一平面となるように保持されている。ここで、エアシリンダ268、274の駆動軸268A、274Aをそれぞれ収縮させることにより、レバー266と一体に脚258がシャフト260を中心に矢印F方向、矢印G方向へ回動される。これによって、アンビル104、106は、印刷版

12の天地方向にアンビル104、106の先端の間隔を狭めるように揺動される。

【0111】印刷版12の曲げ部12A、12Bとアンビル104、106の間には、スプリングバックによって僅かに隙間が生じており版曲げの終了した印刷版12をアンビル104、106から確実に分離できる。

【0112】図17に示されるように、制御部72に設けられているコントローラ74には、負圧を発生するエジェクタ276と共に、エジェクタ276ないし外部から供給される正圧を調整する圧力調整部278が接続されている。

【0113】図18に示されるように、エジェクタ276には、吸着溝188A～188E（図3参照）に設けられているノズル190A～190Eが連結されている。これによって、コントローラ74からの信号によって吸着溝188A～188Eに負圧が供給される。

【0114】また、圧力調整部278には、電磁弁280（280A～280L）が連結されており、これらの電磁弁280A～280Lを介して版曲げ装置10内の各エアシリンダ及びエアノズル250が連結されている。図17に示されるように、コントローラ74には、電磁弁280A～280Lのそれぞれが接続されており、コントローラ74は、電磁弁280A～280Lを制御することにより版曲げ装置10内に設けられている各エアシリンダの作動及びエアノズル250からのエアの吹出しを制御している。

【0115】また、コントローラ74には、運転/停止スイッチ282、緊急停止スイッチ284、運転表示灯286及びインターロック機構288等が接続されている。図1に示されるように、運転/停止スイッチ282、緊急停止スイッチ284及び運転表示灯286は、ケーシング16の上面に設けられており、運転/停止スイッチ282の操作によって、版曲げ装置10の運転及び停止が行われ、運転中状態に応じて運転表示灯286が点灯ないし点滅される。

【0116】インターロック機構288は、ケーシング16の内部を開放する扉16A等に連動されており、何れかの扉16Aが完全に閉止されていないときには、版曲げ装置10の運転が開始されないようにしている。また、版曲げ装置10は、緊急停止スイッチ284が操作されることにより、印刷版12の処理中であっても運転が停止するようになっている。

【0117】以下に、図19乃至図23のフローチャートを参照しながら本実施の形態の作用を説明する。

【0118】図19のフローチャートは、本実施の形態に適用した版曲げ装置10の作動の概略を示している。このフローチャートは、運転/停止スイッチ282の操作によって運転が開始（電源がオン）されると実行され、最初のステップ300で初期設定を行う。この初期設定では、各エアシリンダを通常的位置である待機位置

に移動させる。

【0119】この後、版曲げ装置10では、印刷版12の受取り及び仮位置決め(ステップ302)、印刷版12の本位置決め(ステップ304)、印刷版12への版曲げ処理(ステップ306)を順に行った後、版曲げ処理の終了した印刷版12を排出するようになっている(ステップ308)。

【0120】図20には、印刷版12の受取り及び仮位置決めの一例を示している。このフローチャートでは、最初のステップ310で、挿入センサ70が挿入口18Aから印刷版12が挿入されたことを検出したか否かを判断し、挿入センサ70が印刷版12の挿入を検出するまで待機する。なお、この待機状態で運転/停止スイッチ282が操作されると運転を終了する。

【0121】ここで、挿入センサ70が挿入口18Aから挿入された印刷版12を検出すると(ステップ310で肯定判定)、ステップ312へ移行して搬送モータ44を駆動する。このときの搬送モータ44は、版曲げ装置10の上流側に配置されている処理装置(例えば印刷版12の乾燥装置)での印刷版12の搬送速度(排出速度)にあわせて低速で搬送ベルト58が駆動されるように、低速駆動を行う。これによって、版曲げ装置10の挿入口18Aから挿入された印刷版12は、上流側の処理装置による搬送速度に合わせて搬送されて引き入れられる。

【0122】これと共に、ステップ314では、エアシリンダ86を駆動(オン)して、小テーブル22A、22C上にストッパ76のストッパピン88を突出させる。

【0123】次にステップ316では、挿入センサ70が印刷版12の後端の通過を検出したか否かを判断する。すなわち、このステップでは、印刷版12が挿入口18A内に挿入されたか否かを判断している。

【0124】ここで、挿入センサ70が印刷版12の検出状態から非検出状態に移行すると、印刷版12が完全に挿入口18A内に挿入されたと判断(ステップ316で肯定判定)して、ステップ318へ移行し、搬送モータ44の駆動速度を速くする。これによって、搬送ベルト58に載置されている印刷版12が高速(例えば20m/sec)でストッパピン88へ向けて移動する。

【0125】これと共にステップ320では、挿入搬送タイマをリセット/スタートさせて、ステップ322では、挿入搬送タイマによる計測時間が所定時間に達したか否かを判断する。この計測時間は、高速で搬送される印刷版12の先端がストッパピン88に接近する時間が設定されており、この時間に達するとステップ322で肯定判定されて、ステップ324へ移行し、搬送モータ44の駆動速度を下げる。これによって、印刷版12が緩やかに搬送されて(例えば搬送速度が2.5m/sec)ストッパピン88へ当接し、印刷版12を損傷させ

ることなく迅速に所定の位置まで搬送することができ

る。

【0126】次のステップ326では、版検出センサ90が印刷版12を検出したか否かが判断される。版検出センサ90は、ストッパピン88に当接した印刷版12の幅方向の端部を検出するようになっている。版検出センサ90が印刷版12を検出すると(ステップ326で肯定判定)、印刷版12が載置テーブル22上の所定の位置に達して停止したと判断する。これによって、印刷版12は、載置テーブル22上への印刷版12の幅方向に沿った仮位置決めがなされた状態となる。

【0127】このようにして、印刷版12の幅方向に沿った仮位置決めがなされると、次のステップ328では、版曲げ部102のストッパ108を作動(エアシリンダ114をオン)させてピンローラ126を所定の位置まで移動させる。これと共に、ステップ330では、版曲げ部100に設けているプッシャ110を作動(エアシリンダ128をオン)させる。

【0128】これにより、ストッパ108のピンローラ126が所定の位置まで移動し、プッシャ110のピンローラ126が印刷版12を版曲げ部102側(天地方向の地側)へ押圧する。プッシャ110によって押圧される印刷版12は、搬送ベルト58によってストッパピン88へ押し付けられながら移動するので横ずれが生じることなく、天地方向の地側へ向けて移動される。

【0129】印刷版12は、プッシャ110によって天地方向の天側の端部を地側へ向けて押されて、版曲げ部102の所定の位置に移動されているストッパ108に地側の端部が当接して停止することにより、天地方向に沿った凡その位置決めがなされる。

【0130】このとき、プッシャ110は、印刷版12の地側の端部がストッパ108のピンローラ126に当接して停止すると、板ばね138の付勢力に抗してピンローラ126が移動するので、ストッパ108のピンローラ126とプッシャ110のピンローラ126の間で印刷版12を必要以上に大きな力で挟んでしまうことがないので、大きな力で挟んでしまうことによる印刷版12の歪みの発生を確実に防止することができる。

【0131】このように、本実施の形態に適用した版曲げ装置10では、ピンローラ126等の押圧手段を板ばね138等の付勢手段によって付勢する簡単な構成で、確実にかつ短時間で印刷版12を移動させることができる。

【0132】ステップ322では、印刷版12の仮位置決めが終了したか否かを判断している。印刷版12の仮位置決めが終了したか否かの判断は、例えば、エアシリンダ128が駆動を開始してから経過時間から判断することができる。

【0133】印刷版12の仮位置決めが終了すると(ステップ332で肯定判定)、ステップ334へ移行し、

搬送モータ44を停止する。これによって、搬送ベルト58の駆動が停止される。

【0134】この後、ステップ336では、エアシリンダ50の駆動軸を収縮させ、シャフト36と共に搬送ベルト58が巻き掛けられているプーリ56を下降させる。これによって、搬送ベルト58は、プーリ56側が下降し、搬送ベルト58によって支持されていて印刷版12は、載置テーブル22（小テーブル22A～22C）に載置される。これによって、印刷版12の天地方向の端部は、それぞれ版曲げ部100、102のアンビル104、106上に載置される。

【0135】このように、版曲げ装置10では、搬送ベルト58が巻き掛けられている一方のプーリ56を、エアシリンダ50の駆動によって下降させる簡単な構成によって、複数本の搬送ベルト58に跨って支持されている印刷版12を簡単に載置テーブル22へ受け渡して載置することができる。なお、本実施の形態では、シャフト36を下降させるようにしているが、シャフト34を下降させる構成であっても良い。

【0136】また、プーリ54、56に巻き掛けられている搬送ベルト58を取り外すときには、ブラケット52からシャフト36を取り外すと共に、脚38からシャフト34を取り外すだけで良く、ベルト交換等のメンテナンスが極めて容易となっている。

【0137】このようにして、印刷版12の天地方向及び幅方向に沿った凡その位置合わせがなされ、印刷版12を載置テーブル22及びアンビル104、106上に載置すると、このフローチャートを終了する。

【0138】図19に示されるフローチャートでは、印刷版12の受取り及び仮位置決めが終了すると、ステップ304へ移行して、印刷版12の本位置決めを行う。図21のフローチャートには、印刷版12の本位置決めの一例を示している。

【0139】このフローチャートでは、最初のステップ340で印刷版12が、カラー印刷用であるか単色（例えば白黒）印刷用であるかを判断する。この判断は、ストップ108に設けているファイバセンサ142が印刷版12の地側に切欠14Bが形成されているか否かから判断される。印刷版12に切欠14Bが形成されているときには、この印刷版12は、カラー印刷用であると判断し（ステップ340で肯定判定）、ステップ342へ移行し、本位置決めを開始する。

【0140】ステップ342では、印刷版12の本位置決めに先立って、まず、印刷版12の天側の端部に当接しているプッシャ110のエアシリンダ128の駆動軸128Aを伸長（オフ）させて、ピンローラ126による印刷版12の押圧を解除して、ピンローラ126を待機位置へ戻す。これと共に、ステップ344、346では、ストップ108のエアシリンダ114の駆動軸114Aを伸長（オフ）させて、ピンローラ126を印刷版

12の地側の端部から離すと共に、ストップ76のエアシリンダ86の駆動軸86Aを収縮（オフ）させて、ストップビン88を貫通孔78内に収容させて印刷版12の幅方向の端部から離す。このように、印刷版12を押圧しているプッシャ110のピンローラ126を先に印刷版12から離すことにより、凡その位置決めがなされている印刷版12がずれてしまうのを防止することができる。

【0141】この後、ステップ348では、レジスタビン144、146をそれぞれ上昇させると共に、ステップ350では、エアノズル250から印刷版12の天側の切欠14Aの周縁及び地側の丸孔14Cの周縁へ向けてエアーを吹出して、印刷版12の本位置決めを行う。

【0142】この印刷版12の本位置決めは、版曲げ部100、102に設けられているレジスタビン144、146のエアシリンダ160、170を作動させて、ビン部164、184をそれぞれ印刷版12の天側に形成されている切欠14Aと地側に形成されている丸孔14Cへ向けて上昇させる。印刷版12は、凡その位置決めがなされているため、印刷版12の切欠14A及び丸孔14Cは、レジスタビン144、146のビン部164、184に対向されており、このビン部164、184がエアシリンダ160、170の駆動によって上昇することにより、確実に切欠14Aと丸孔14Cへそれぞれ挿入される。

【0143】印刷版12の天側の端部は、徐々に拡張されているレジスタビン146のビン部184から基部186が切欠14Aへ挿入されることにより、切欠14Aの幅方向に沿った中心位置とビン部184の軸心が一致するように幅方向に沿って相対移動する。

【0144】また、印刷版12の地側の端部は、レジスタビン144のビン部164から基部166が丸孔14Cへ挿入されることにより、丸孔14Cの軸心とビン部164の軸心が一致するように天地方向及び幅方向に相対移動する。

【0145】このようにして、印刷版12を相対移動させながらレジスタビン144、146のビン部164、184から基部166、186がそれぞれ切欠14A及び丸孔14Cへ入り込むことにより、印刷版12は天地方向及び幅方向に沿った正確な位置合わせが行われる。

【0146】一方、図14に示されるように、レジスタビン146、144の上方には、クランプ部208、210がそれぞれ待機した状態となっており、クランプ部208、210に設けられているエアノズル250がビン部184、164の上昇位置に向けられている。なお、図14では、版曲げ部102を示し、版曲げ部100側の図示を省略している。

【0147】印刷版12の位置決め時には、エアシリンダ160、170の駆動に合わせて、クランプ部208、210のエアノズル250から、印刷版12の切欠

14A周縁及び丸孔14Cの周縁にエアが吹き付けられる。このエアによって、印刷版12の切欠14A及び丸孔14Cが下方へ押し付けられるので、ピン部164、184の上昇によって印刷版12の切欠14A及び丸孔14Cの周縁が持ち上げられてしまうのを確実に防止でき、正確な位置決めを行うことができる。

【0148】また、レジスタピン144、146の双方にテーパー状のピン部164、184を用いているため、切欠14A及び丸孔14Cへ簡単にかつ確実に挿入可能となっており、印刷版12を簡単にかつ正確に位置決めできるようになっている。

【0149】すなわち、図24(A)及び図24(B)に示されるように、レジスタピン144のピン部164は、先端P₁が切欠14A内の何れかの位置にあれば、このピン部164を上昇させることにより先端P₁を切欠14A内へ挿入することができる。さらに、このピン部164を上昇させることにより、切欠14Aの周縁がピン部164に押され、印刷版12の天側の端部は幅方向に沿って移動される。これによって、基部166が切欠14A内に入り込んで、ピン部164の軸心と切欠14Aの幅方向に沿った中心とを一致させる。

【0150】また、図24(C)及び図24(D)に示されるように、レジスタピン146は、ピン部184の先端P₂が印刷版12の地側の端部に形成されている丸孔14C内の何れかの位置にあれば、このピン部184を上昇させることにより、先端P₂を丸孔14Cへ挿入することができる。さらに、ピン部184を上昇することにより、ピン部184が印刷版12の地側の端部を天地方向及び幅方向に沿って移動させながら丸孔14C内に入り込む。

【0151】これによって、印刷版12の天地方向及び幅方向に沿って正確に位置決めすることができる。

【0152】従来、切欠14Aに対向して矩形ピンが用いられていたが、矩形ピンは、切欠14A内に挿入したときに、切欠14Aの周縁と接触する面積が大きいため、相対移動させるときの摺動抵抗(摩擦抵抗)も大きくなる。このために、印刷版12の天地方向に沿った位置決めを行うときに大きな移動力を必要としていた。

【0153】これに対して、図24(B)に示されるように、切欠14Aに対向されるピン部164及び基部166は、平面形状が円であるため、基部186と切欠14Aの周縁との接触は点となり、矩形状のピンを用いた場合よりも接触、面積が極めて小さくすみ、印刷版12の天地方向に沿った移動が容易となる。

【0154】図21に示されるフローチャートのステップ352では、印刷版12の本位置決めが完了したか否かを判断しており、レジスタピン144、146のピン部164、184がそれぞれ印刷版12の切欠14A及び丸孔14Cへ挿入されると、このステップで肯定判定される。

【0155】次に、ステップ354では、エジェクタ276を作動させて小テーブル22A~22C及びアンビル104、106に設けているノズル190A~190Eに負圧を供給する。これによって印刷版12は、小テーブル22A~22C及びアンビル104、106の上面に形成されている吸着溝188A~188Eに吸着されて保持される。これと共にステップ256では、エアノズル250へのエアの供給を解除する。

【0156】このようにして、印刷版12を載置テーブル22及びアンビル104、106上に吸着して保持すると、ステップ358では、レジスタピン144、146を下降させて、ピン部164、184を印刷版12の切欠14A及び丸孔14Cから引き抜く。

【0157】このとき、レジスタピン146は、エアシリンダ170が駆動軸170Aを伸長させることにより、シャフト156が下降する。このとき、圧縮コイルばね182によって鞘管172が上方へ向けて付勢されているので、鞘管172は下降せずに、シャフト156の先端に設けられているピン部184のみが先ず下降する。これによって、レジスタピン146は、鞘管172の上端を印刷版12の切欠14A周縁に当接させた状態で、ピン部184を切欠14Aから引き抜くことになり、ピン部184の下方移動によって切欠14Aの周縁が引き下げられて損傷してしまうのを確実に防止することができる。

【0158】レジスタピン146は、シャフト156のピン178Aが鞘管172の長孔172Aの下端に当接することにより、鞘管172がシャフト156と一体で下方移動して退避する。

【0159】一方、版曲げ装置10に挿入された印刷版12が単色印刷用であったときには、ファイバセンサ142によって切欠14Bが検出されない。このときには、ステップ340で否定判定されて、ステップ360へ移行する。

【0160】このステップ360では、前記したステップ354と同様に印刷版12を載置テーブル22及びアンビル104、106上に吸着保持する。

【0161】すなわち、印刷版12がカラー印刷用であったときには、印刷物に色ずれが生じるのを防止するために、印刷版12を高精度に位置決めする必要があったが、印刷版12が単色用であったときには、ストップ76のストップピン88、ストップ108及びプッシャ110のピンローラ126による位置決めで、印刷版12の位置決めを終了する。

【0162】この後、ステップ362から366では、プッシャ110、ストップ108のピンローラ126及びストップ76のストップピン88を退避させる(エアシリンダ114、128、86をそれぞれオフ)。なお、印刷版12がカラー印刷用であったときには、プッシャ110を先に退避させた後、ストップ108、76

を退避させたが、印刷版12が単色印刷用であったときには、ステップ360で既に印刷版12を吸着保持しているため、退避順序は、任意で良い。

【0163】図19に示されるフローチャートでは、印刷版12の本位置決めが終了すると、ステップ306へ移行して版曲げ処理を行う。図22のフローチャートは、版曲げ処理の一例を示している。なお、一般に印刷版12は地側が基準となっているため、版曲げ処理においても、印刷版12の地側の処理を天側の処理よりも先行して行っている。

【0164】版曲げ処理では、まず、ステップ370、372で、エアシリンダ196、198の駆動軸196A、198Aを伸長（オン）することによりアーム204、206を回動させる。これによって、アーム204、206に設けられているクランプ部208、210が印刷版12をアンビル104、106へ押し付ける。このとき、天側のアンビル104上の印刷版12は、クランプ部208の版押え240によってアンビル104へ押し付けられることにより、アンビル104の先端上側の傾斜面104Aに沿って屈曲されて曲げ部12Bが形成される。

【0165】この後、ステップ374、376では、アーム204、206のそれぞれに設けられているエアシリンダ244、232を駆動（オン）させる。これによってクランプ部208、210に設けている回動ブロック238、220が回動し、曲げ板242、226が印刷版12をアンビル104、106の先端に巻き付けるようにして所定の角度 ϕ 、 θ となるように屈曲させる。これによって、印刷版12の天地方向の先端に曲げ部12A、12Cが形成される。

【0166】この後、ステップ378では、版曲げタイマーをリセット/スタートさせ、ステップ380では、版曲げタイマーによる計測時間が所定時間に達したか否かを判断している。曲げ板242、226によって曲げを施した印刷版12は、曲げ板242、226によって押えている時間によって、曲げ板242、226による押えを解除したときのスプリングバック量が異なる。このため、予め設定した所定の時間だけ、曲げ板242、226によって印刷版12の天地方向の先端を押えることにより、所望の角度 ϕ_0 、 θ_0 の曲げ部12A、12Cを形成することができる。

【0167】版曲げタイマーによる計測時間が、所定の時間に達すると（ステップ380で肯定判定）、ステップ382、384では、曲げ板242、226による印刷版12の曲げ部12A、12Cの押えを解除し（エアシリンダ244、232をオフ）、さらに、ステップ386、388でクランプ部208、210による印刷版12のアンビル104、106への押えを解除する（エアシリンダ196、198をオフ）。

【0168】すなわち、エアシリンダ244、232の

駆動軸244A、232Aをそれぞれ収縮させて回動ブロック238、220を戻した後、エアシリンダ196、198を収縮させて、クランプ部208、210をアンビル104、106から離間させ、アンビル104、106上への印刷版12の押えを解除する。なお、押えの解除は、印刷版12の地側を基準としているので、印刷版12の天側から先に行うようにしている。

【0169】図19に示されるフローチャートでは、印刷版12の版曲げ処理が終了すると、ステップ308へ移行して、版曲げ処理の終了した印刷版12の排出処理を行う。図23に示すフローチャートは、印刷版12の排出処理の一例を示している。

【0170】このフローチャートでは、最初のステップ390で、ノズル190A～190Eへの負圧の供給を停止して、印刷版12の吸着保持を解除する。この後に、ステップ392では、アンビル104、106の脚258に連結されているエアシリンダ274、268を作動（オフ）させて駆動軸274A、268Aを収縮させる。これによって、アンビル104、106の脚258に連結されているレバー266と一体でアンビル104、106がそれぞれシャフト260を中心に回動される。

【0171】このアンビル104、106の回動は、印刷版12の天地方向に沿ったアンビル104、106の先端の間隔を狭めるようにされるため、アンビル104、106の先端が印刷版12に形成した曲げ部12A、12Cから引き出される。このとき、アンビル104、106の先端の角度 ϕ 、 θ を最終的な印刷版12の曲げ部12A、12Cの角度 ϕ_0 、 θ_0 より小さくし、印刷版12のスプリングバックによって、アンビル104、106の先端と印刷版12の曲げ部12A、12Cの間に隙間が生じるようにしているため、アンビル104、106の先端から印刷版12が確実に分離される。

【0172】すなわち、図25に示されるように、エアシリンダ274、268がそれぞれ、駆動軸274A、268Aを伸長している状態から収縮させることにより、レバー266がシャフト260の軸心Pを中心に回動する。これによって、アンビル104は、レバー266と一体でシャフト260を中心に矢印F方向へ回動する。この回動によりアンビル104の先端は、二点鎖線で示すように、印刷版12の天地方向に沿った地側へ後退するように回動される。また、アンビル106は、矢印G方向へ回動されることにより、先端が天地方向の天側へ後退するように回動される。

【0173】これによって、アンビル104、106の先端は、印刷版12の曲げ部12A、12Cから引出される。このとき、印刷版12の曲げ部12A、12Cのそれぞれの曲げ角度 θ 、 ϕ は、曲げ板242、226による押えを解除したときのスプリングバックを考慮して

必要な曲げ角度 θ_0 、 ϕ_0 より小さいされている。したがって、印刷版12の曲げ部12A、12Cは、アンビル104、106の先端が引出されることにより、それぞれ所望の角度 θ_0 、 ϕ_0 となる。

【0174】一方、このようなアンビル104、106を取付けるときには、幅方向に沿って対で設けられているエアシリンダ274、268の駆動軸274A、268Aの伸長量を調整すれば、容易に上面が載置テーブル22の上面と同一面となる水平状態にすることができる。また、アンビル104、106の回動量は、エアシリンダ274、268の駆動軸274A、268Aの収縮量を調整すれば良く、アンビル104、106の取付け調整が極めて容易となっている。

【0175】なお、アンビル104、106を回動させるときの軸心Pの位置は、アンビル104、106に載置されている印刷版12の表面に対して垂直線上的下方であることが好ましく、これによって、アンビル104、106の先端が、天地方向に沿って略真直ぐに印刷版12の曲げ部12A、12Cから引出されることになる。

【0176】すなわち、軸心Pの位置は、軸心Pとアンビル104、106の先端との距離及び角度 θ 、 ϕ と角度 θ_0 、 ϕ_0 及びスプリングバックの量(曲げ板242、226による押え時間)を考慮して決定すれば良い。なお、エアシリンダ274、268は、アンビル104、106と印刷版12の分離が終了すると戻される。

【0177】図23に示されるフローチャートのステップ394では、アンビル104、106の先端を印刷版12の曲げ部12A、12Cから引き出すと、エアシリンダ50を駆動して、載置テーブル22の下方に退避していた搬送ベルト58を上昇させる。次に、ステップ396では、搬送モータ44を高速駆動する。

【0178】これによって、印刷版12は、載置テーブル22上から搬送ベルト58によって持ち上げられ、排出口18Bへ向けて高速で搬送される。

【0179】このようにして、印刷版12の排出搬送を開始すると、ステップ398では、排出センサ92が印刷版12の通過を検出したか否かを確認し、排出センサ92が印刷版12を検出した状態から非検出状態に移行することにより、印刷版12が排出口18Bから送り出されて機外に排出されたと判断(ステップ398で肯定判定)し、次のステップ400では、搬送モータ44の駆動を停止する。

【0180】このように、版曲げ装置10では、挿入センサ70によって挿入口18Aからケーシング16内の印刷版載置部20へ送り込まれる印刷版12を検出する毎に、印刷版12の版曲げ処理を施す。

【0181】なお、以上説明した本実施の形態は、本発明の一例を示すものであり、版曲げ装置10は、本発明

が適用される版曲げ装置の構成を限定するものではない。

【0182】

【発明の効果】以上説明した如く、本発明は、定盤を挟んで対で設けた一方のシャフトのみを昇降させる構成としているので、装置の簡略化を図ることができる。また、駆動手段を昇降させる必要がないため、より一層の装置の簡略化を図ることができる。これによって、装置の簡略化と共に装置のメンテナンス性を向上させることができるという優れた効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態に適用した版曲げ装置を示す斜視図である。

【図2】(A)は印刷版を示す概略斜視図、(B)は印刷版を幅方向の外方側から見た概略側面図である。

【図3】版曲げ装置の内部の構成を示す概略平面図である。

【図4】印刷版載置部の概略構成を示す要部斜視図である。

【図5】印刷版載置部を版曲げ装置の長手方向に沿って見た概略立面図である。

【図6】ストッパの一例を示す要部斜視図である。

【図7】版曲げ装置の内部を幅方向に沿って見た概略構成図である。

【図8】印刷版の天地方向の一方に対向して設けられているストッパの一例を示す概略斜視図である。

【図9】印刷版の天地方向の他方に対向して設けられているプッシャの一例を示す概略斜視図である。

【図10】(A)及び(B)は天側のレジスタピンをそれぞれ示しており、(A)は概略斜視図、(B)は版曲げ装置の幅方向に沿って見た概略側面図である。

【図11】(A)及び(B)は地側のレジスタピンをそれぞれ示しており、(A)は概略斜視図、(B)は版曲げ装置の幅方向に沿って見た概略側面図である。

【図12】印刷版の地側に対向する版曲げ部を示す概略構成図である。

【図13】印刷版の天側に対向する版曲げ部を示す概略構成図である。

【図14】印刷版の地側へのレジスタピンの挿入を示す版曲げ部の概略構成図である。

【図15】印刷版の地側に対向する版曲げ部のアンビルを示す概略斜視図である。

【図16】印刷版の天側に対向する版曲げ部のアンビルを示す概略斜視図である。

【図17】版曲げ装置の制御部の概略を示すブロック図である。

【図18】版曲げ装置のエア配管の概略を示すブロック図である。

【図19】版曲げ装置の作動の概略を示すフローチャートである。

【図20】印刷版受取及び印刷版の仮位置決めの一例を示すフローチャートである。

【図21】印刷版の本位置決めの一例を示すフローチャートである。

【図22】版曲げ処理の一例を示すフローチャートである。

【図23】印刷版の排出の一例を示すフローチャートである。

【図24】(A)は位置決め前の切欠とレジスタピンの相対位置の一例を示す概略平面図、(B)は位置決めされた切欠とレジスタピンの相対位置を概略平面図、

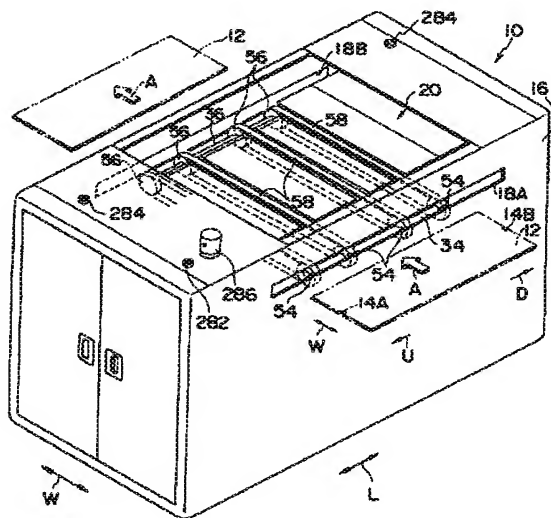
(C)は位置決め前の丸孔とレジスタピンの相対位置を示す概略平面図、(D)は位置決めされた丸孔とレジスタピンの相対位置を示す概略平面図である。

【図25】印刷版を分離するためのアンビルの回動を示す概略図である。

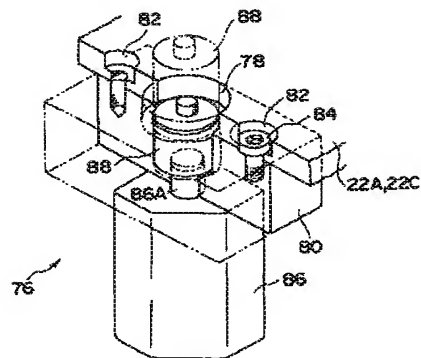
【符号の説明】

- 10 版曲げ装置
- 12 印刷版
- 22 載置テーブル(定盤)
- 22A~22C 小テーブル
- 34 シャフト(第1のシャフト)
- 36 シャフト(第2のシャフト)
- 38 脚(保持手段)
- 44 搬送モータ(駆動手段)
- 50 エアシリンダ(昇降保持手段)
- 54 プーリ
- 56 プーリ
- 58 搬送ベルト
- 66 昇降ガイド
- 68 ローラ

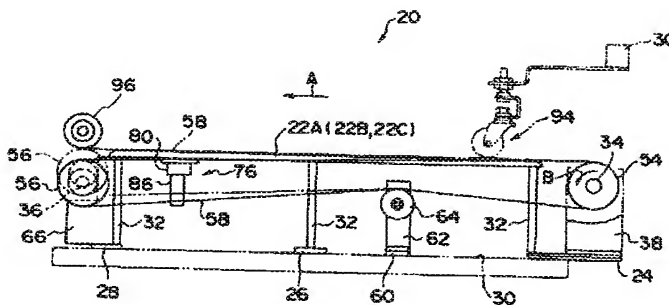
【図1】



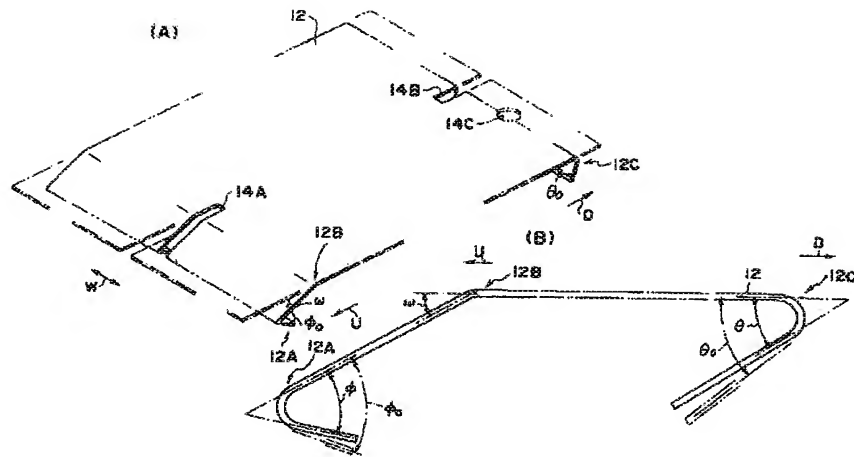
【図6】



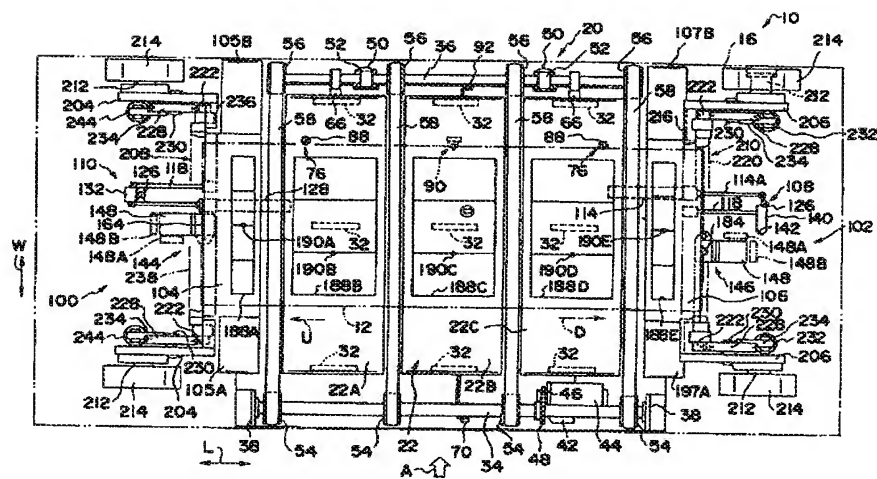
【図5】



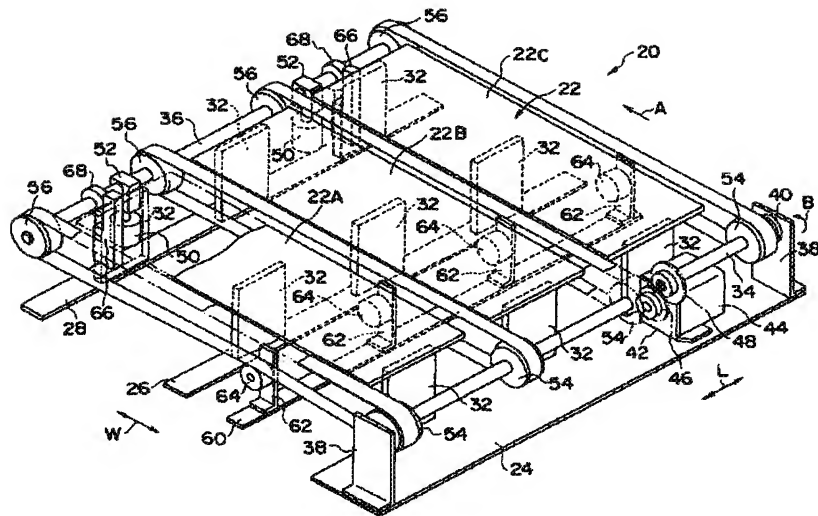
【図2】



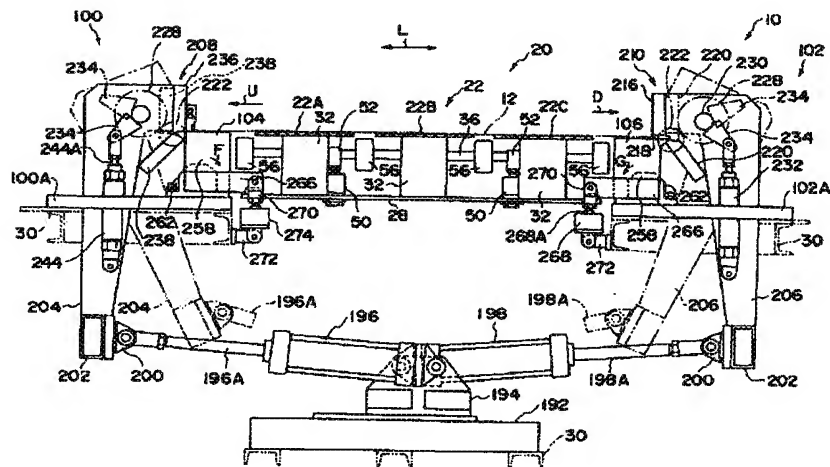
【図3】



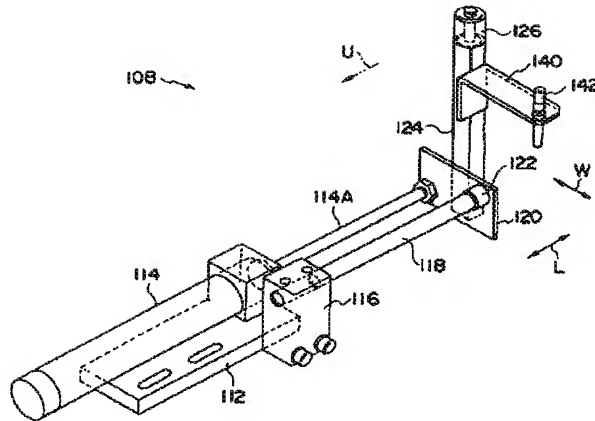
【図4】



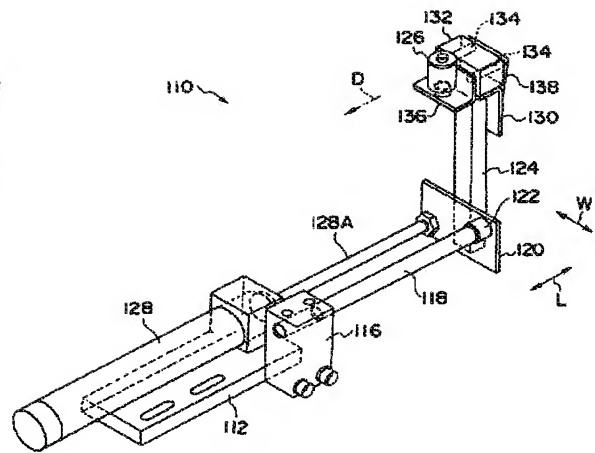
【図7】



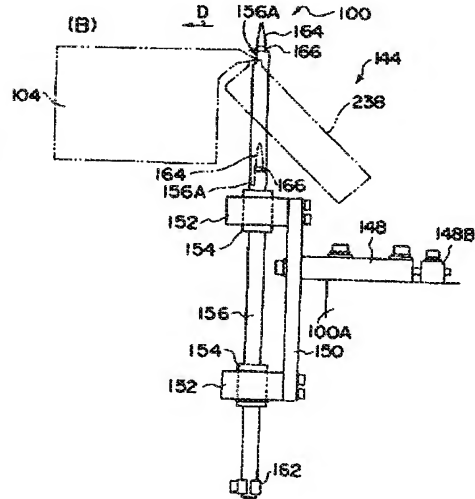
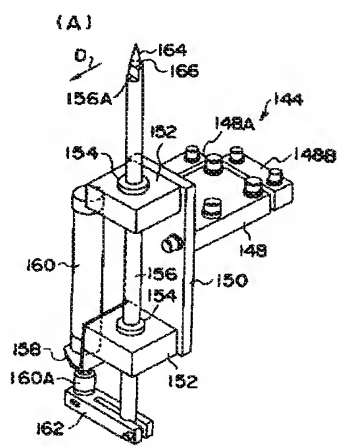
【図8】



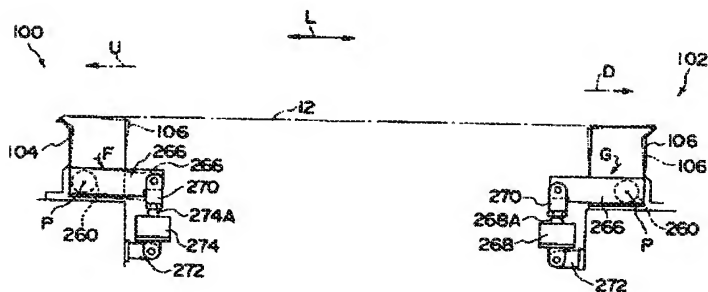
【図9】



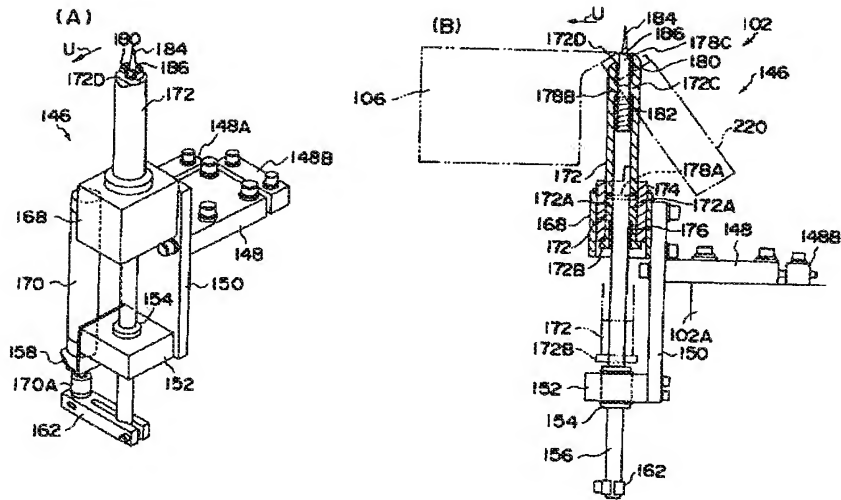
【図10】



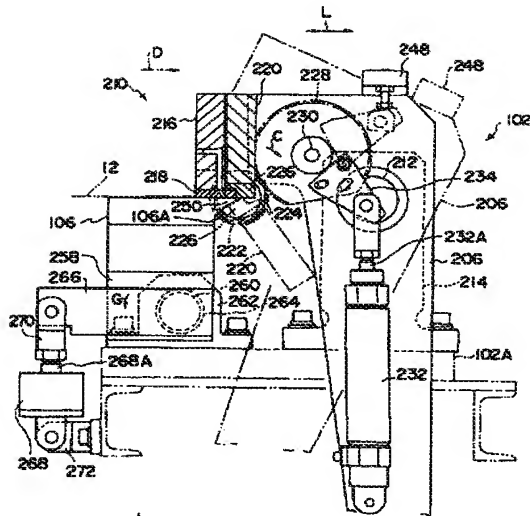
【図25】



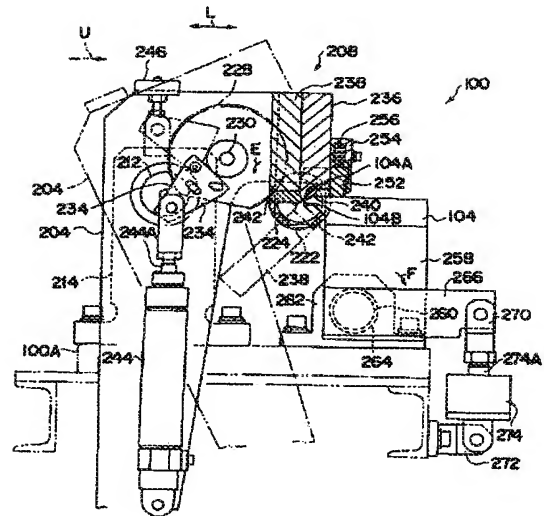
【図11】



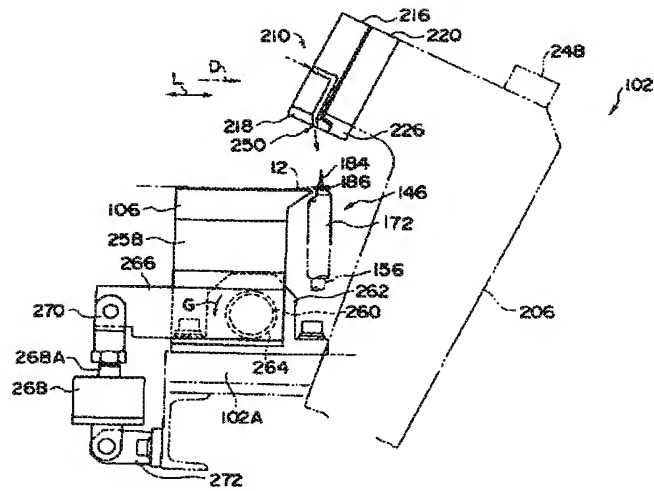
【図12】



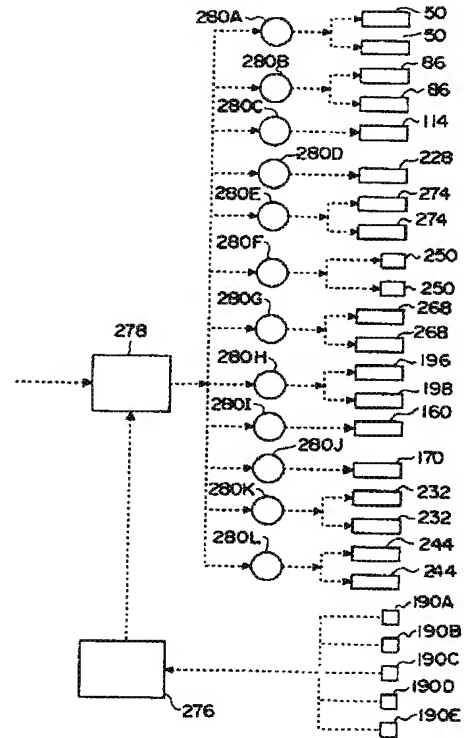
【図13】



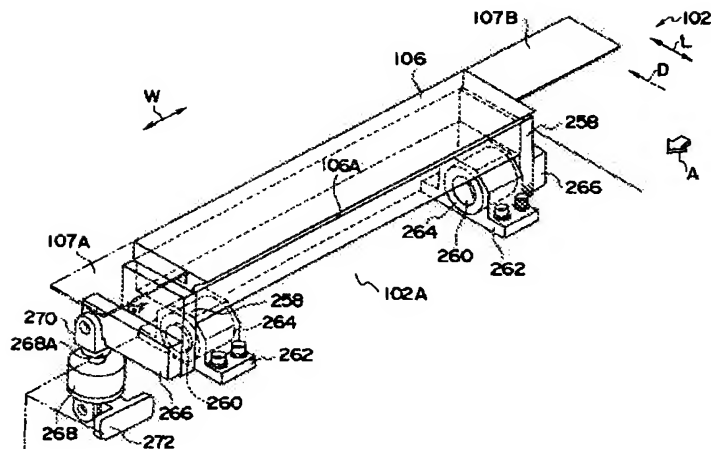
【図14】



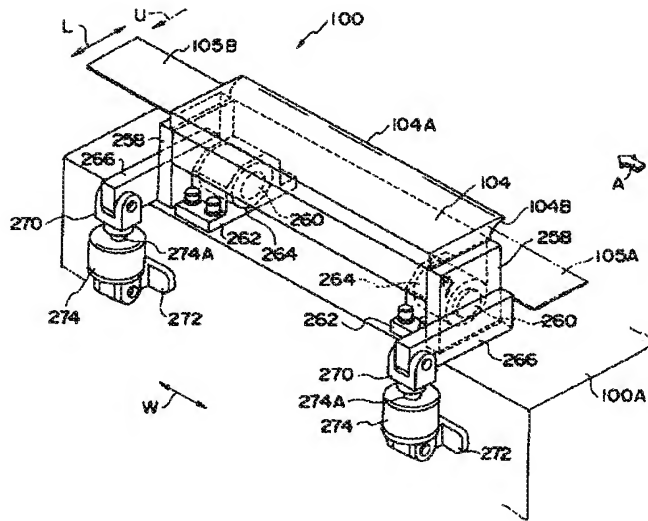
【図18】



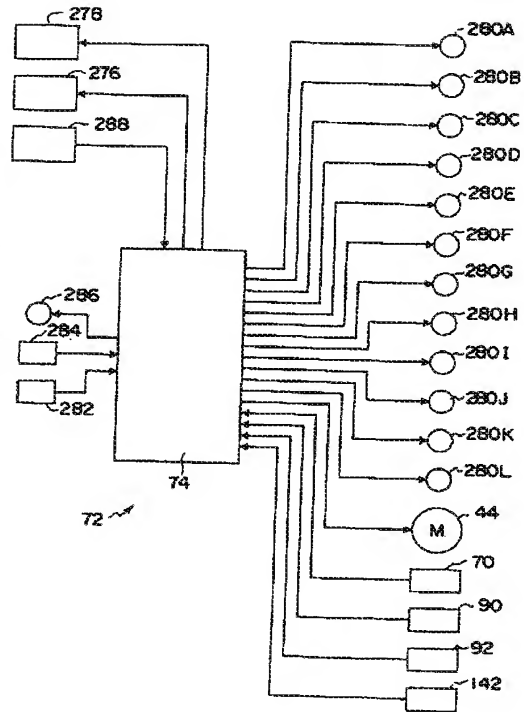
【図15】



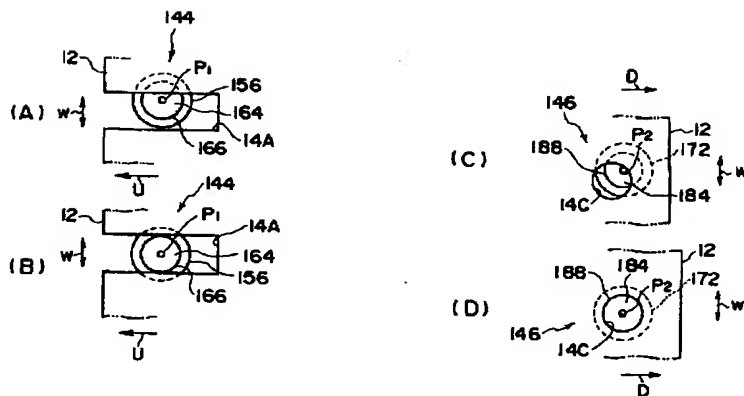
【図16】



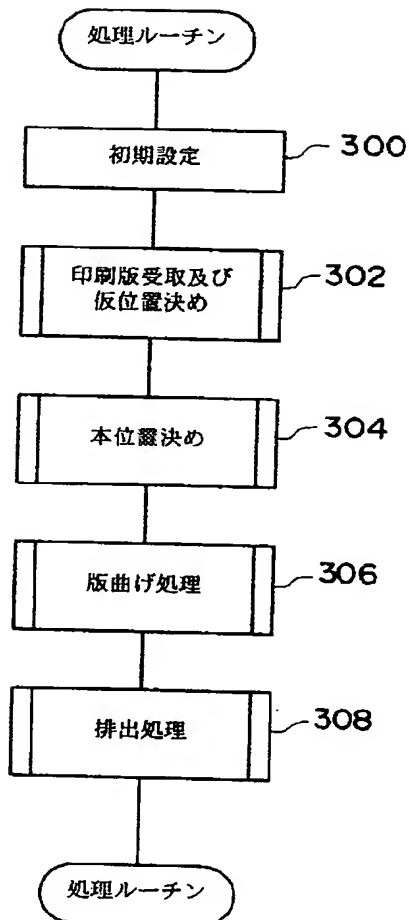
【図17】



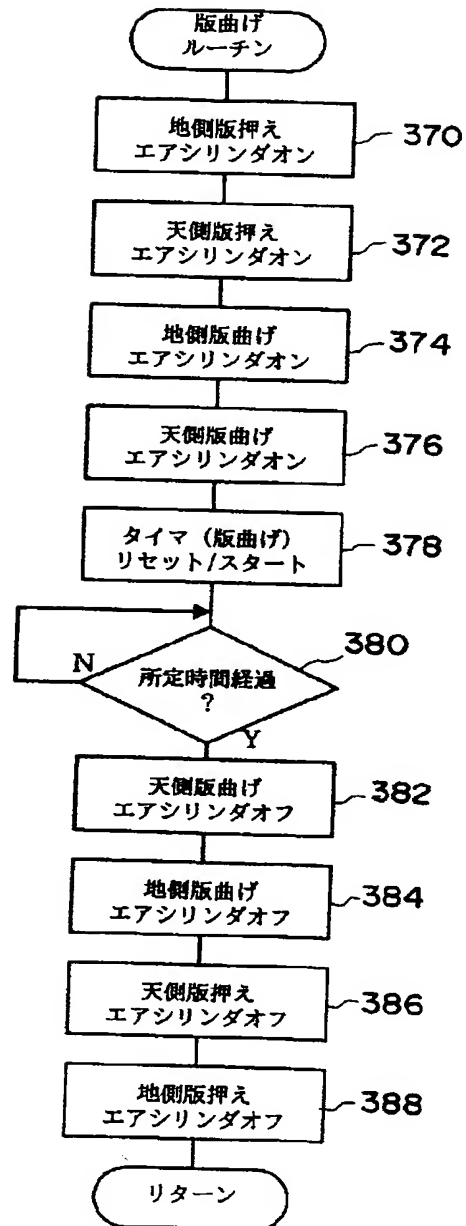
【図24】



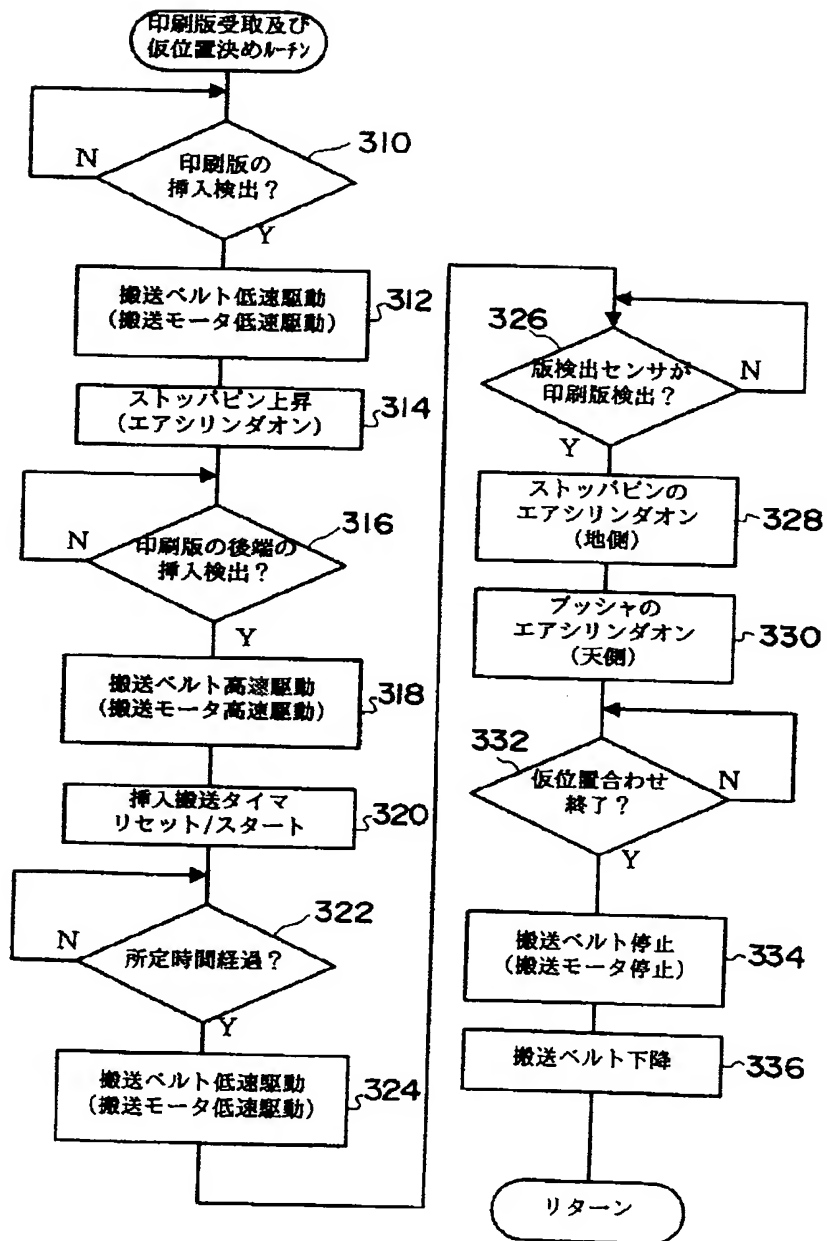
【図19】



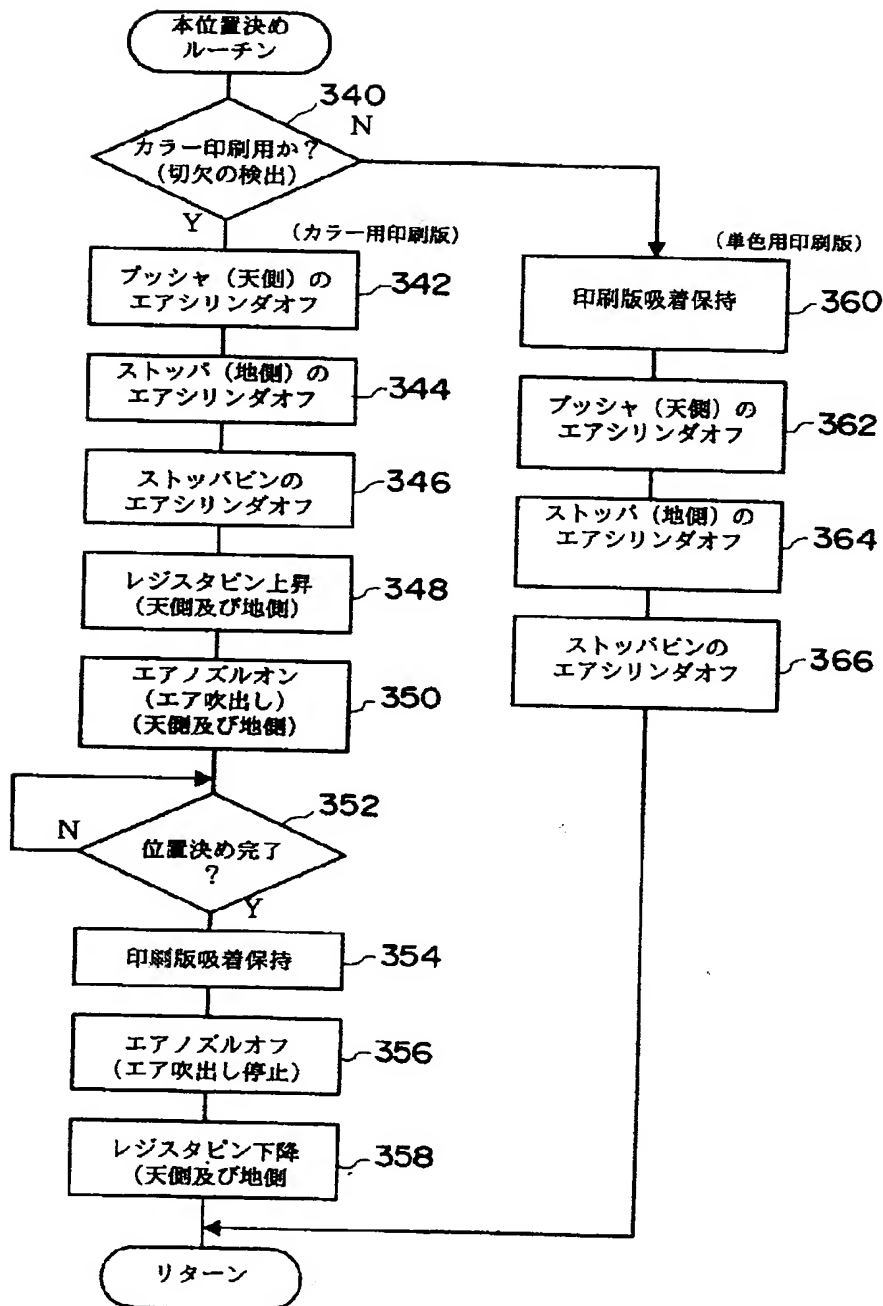
【図22】



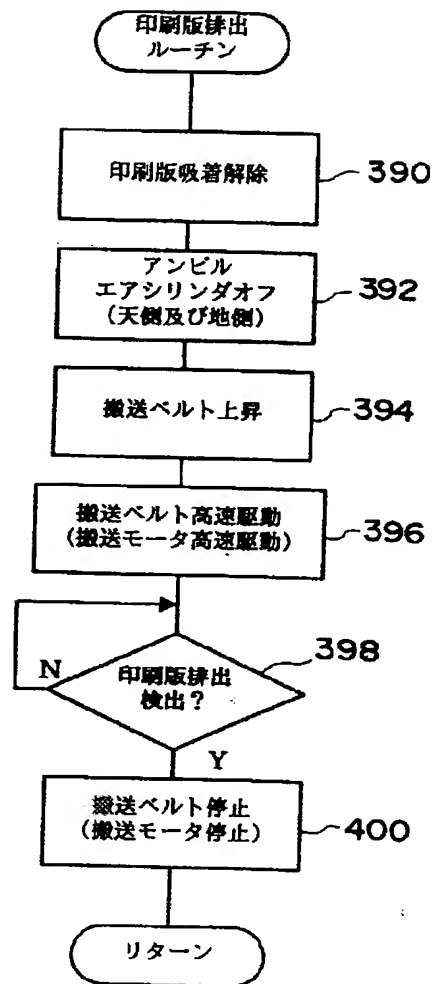
【図20】



【図21】



【図23】



JP 10-244,656 A

Job No.: 1505-118837

Ref.: JP10244656A

Translated from Japanese by the McElroy Translation Company

800-531-9977

customerservice@mcelroytranslation.com

JAPANESE PATENT OFFICE
PATENT JOURNAL (A)
KOKAI PATENT APPLICATION NO. HEI 10[1998]-244656

Int. Cl. ⁶ :	B 41 F 27/00
Filing No.:	Hei 9[1997]-48315
Filing Date:	March 3, 1997
Publication Date:	September 14, 1998
No. of Claims:	2 (Total of 26 pages; OL)
Examination Request:	Not filed

PRINTING PLATE CONVEYING DEVICE

Inventors:	Mikio Tada Nishiken Graphics Co., Ltd. 4-15-1 Simotairi, Onoshiro-shi, Fukuoka-ken Mikio Nishiyama Fuji Kiki Kogyo K.K. 1250 Takematsu, Minamiashigara- shi, Kanagawa-ken
Applicant:	000005201 Fuji Photo Film Co., Ltd. 210 Nakanuma, Minamiashigara-shi, Kanagawa-ken
Agent:	Atsushi Nakashima, patent attorney, and 4 others

[There are no amendments to this patent.]

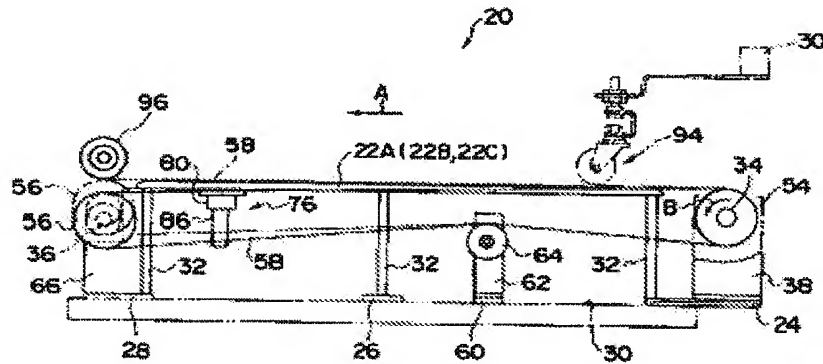
Abstract

Problem

To smoothly convey a printing plate to a surface plate and also smoothly remove the printing plate from the surface plate with a simple constitution.

Constitution

Conveying belts (58) for conveying a printing plate are wrapped between pulley (54) of shaft (34) and pulley (56) of shaft (36), between which loading table (22) is arranged. Said shaft (34) is maintained at a prescribed elevation by leg (38), and shaft (36) is supported by an air cylinder so that it can be raised. When shaft (36) is moved upward, the upper side of the conveying belts is arranged above the loading table. By lowering shaft (36), the printing plate can be placed on the loading table; and by raising shaft (36), the printing plate, supported by the conveying belts, can be retrieved from the loading table.



Claims

1. A printing plate conveying device for conveying a printing plate for loading onto a surface plate and for conveying said printing plate loaded on said surface plate from said surface plate downstream in the conveying direction, characterized in that it comprises the following parts:

a first shaft and a second shaft arranged in tandem on the two sides of said surface plate along the conveying direction of said printing plate,

conveying belts, which are wrapped on the pulleys set on said first shaft and second shaft and which support said printing plate and convey it in said conveying direction by the driving force of a driving means,

a holding means that holds said first shaft at a prescribed elevation so that the upper sides of said conveying belts are above said surface plate,

and a lifting/holding means that lifts and holds said second shaft between a first position where the upper side of said conveying belts projects from said surface plate and a second position where the upper side of said conveying belts drops below the surface plate.

2. The printing plate conveying device of Claim 1 characterized in that said driving means is connected to said first shaft and drives said conveying belt via said first shaft.

Detailed explanation of the invention

[0001]

Technical field of the invention

The present invention pertains to a plate bending device for bending a printing plate so that the printing plate can be installed on a rotary press. More specifically, the present invention pertains to a printing plate conveying device, which transports the printing plate on a surface plate for carrying the bent printing plate, and which retrieves the printing plate from the surface plate and ejects it.

[0002]

Prior art

In the printing of newspapers, etc., a photosensitive lithographic printing plate (hereinafter referred to as a "printing plate") is used, which has a photosensitive layer formed on the surface of a thin sheet of aluminum or the like. On the printing plate, the printing image recorded on the original film, such as negative film or positive film, is exposed by means of an exposure device. After the end of the image exposure, the printing plate is developed and then coated with a rubber solution to protect the plate surface, followed by a drying process. Then, it is subjected to a plate bending process for installing the plate on the plate drum of a rotary press.

[0003]

For the plate bending device for bending the printing plate, a tabular surface plate is set for carrying the printing plate in a nearly horizontal state, and after the drying process, the printing plate is carried in horizontal state to be arranged on the surface plate. After the end of the plate bending process, the printing plate is removed from the surface plate and then conveyed and discharged to a stocker or the like.

[0004]

Typically, plural belts (conveying belts) are used as a conveying mechanism for horizontally conveying the printing plate onto the surface plate so that by driving the conveying belts, the printing plate can be conveyed onto the surface plate.

[0005]

The method used to receive the printing plate from the conveying belts and to transfer it to the surface plate, while the printing plate is carried on plural conveying belts and conveyed to the surface plate, is to integrally lower said conveying belts. As a result, the conveying belts drop below the surface plate, so that the printing plate, which is supported by the conveying belts, can be lifted onto the surface plate. Also, when a printing plate is to be retrieved from the surface plate, the plural conveying belts that have been dropped below the surface plate are integrally raised. As a result, it is possible to smoothly load the printing plate onto the surface plate and remove the printing plate from the surface plate.

[0006]

To integrally raise the plural conveying belts, air cylinders or other lifting means are placed near the four corners of the surface plate, respectively, and said lifting means are turned on simultaneously.

[0007]

Problems to be solved by the invention

However, said lifting mechanism should be large enough to match the size of the printing plate, which makes the structure of the printing plate conveying device complicated. Also, when the conveying belts are turned on by means of a motor or other driving means, so that the conveying belts can be raised to the prescribed position, a mechanism is required to connect the conveying belts and the driving means, which makes the structure of the printing plate conveying device complicated, and impairs serviceability.

[0008]

The purpose of the present invention is to solve the aforementioned problems of the prior art by providing a printing plate conveying device characterized by the fact that the printing plate can be conveyed and carried on the surface plate with a simple structure, and at the same time, the printing plate can be retrieved from the surface plate and conveyed.

[0009]

Means to solve the problems

The invention described in Claim 1 provides a printing plate conveying device for conveying a printing plate for loading onto a surface plate and for conveying said printing plate loaded on said surface plate from said surface plate downstream side in the conveying direction, characterized in that it comprises the following parts: a first shaft and a second shaft arranged in

tandem on the two sides of said surface plate along the conveying direction of said printing plate, conveying belts, which are wrapped on the pulleys set on said first shaft and second shaft and which support said printing plate and convey it in said conveying direction by the driving force of a driving means, a holding means that holds said first shaft at a prescribed height so that the upper sides of said conveying belts are above said surface plate, and a lifting/holding means that lifts and holds said second shaft between a first position where the upper side of said conveying belts projects from said surface plate and a second position where the upper side of said conveying belts drops below the surface plate.

[0010]

According to the present invention, with the lifting means, the second shaft is raised to the first position and held there, so that the upper sides of the conveying belts are kept on the upper side of the surface plate. When the conveying belts are driven in this state, the printing plate is conveyed by the conveying belts.

[0011]

On the other hand, while the printing plate is supported by said conveying belts, the second shaft is lowered to the second position, so that the upper side of the conveying belts drops below the surface plate, so that the printing plate supported by the conveying belts is loaded onto the surface plate. Also, while the printing plate is loaded onto the surface plate, the second shaft is raised to the first position, so that the printing plate is supported by the upper sides of the conveying belts that are now above the surface plate. As a result, the printing plate can be conveyed by the conveying belts.

[0012]

In this way, a simple a constitution can be used with which, by lifting one of the shafts arranged as a pair on the two sides of the surface plate, it is possible to transfer the printing plate to the surface plate and retrieve the printing plate from the surface plate.

[0013]

The invention described in Claim 2 is characterized by the fact that said driving means is connected to said first shaft and drives said conveying belts via said first shaft.

[0014]

According to the present invention, the first shaft is held at the prescribed elevation, and a driving means is connected to said first shaft, and the driving force is transmitted via the first shaft to the conveying belts.

[0015]

As a result, there is no need to lift the driving means corresponding to the raising of the conveying belts, so that the constitution of the printing plate conveying device can be further simplified.

[0016]

Also, since the mechanism is simplified, maintenance can be performed more easily than with a more complicated system. That is, by simplifying the mechanism, it is possible to improve the maintenance performance.

[0017]

Embodiment of the invention

In the following, an explanation will be given regarding an embodiment of the present invention with reference to figures.

[0018]

Figure 1 shows the appearance of plate bending device (10) of the present embodiment. Said plate bending device (10) performs the prescribed bending process (hereinafter referred to as "plate bending") at the two ends of printing plate (12) in the longitudinal direction.

[0019]

For example, printing plate (12) has a photosensitive layer formed on one surface of a thin, rectangular aluminum base plate with a thickness of about 0.3 mm. After image exposure of said printing plate (12) by means of a plate forming machine (not shown in the figure), development and drying process are performed. Also, as shown in Figure 2(A), in the two end portions in the longitudinal direction of printing plate (12), positioning notches or punched holes are formed at the prescribed positions in the central region along the width direction.

[0020]

Also, in this embodiment, as an example, it is possible to expose an image whose size corresponds to 2 pages of a newspaper in the longitudinal direction. For each image, exposure is

performed with the head/tail direction in the longitudinal direction of printing plate (12). In this embodiment, in the various figures, the direction indicated by arrow U is the head side of the head/tail direction, the direction indicated by arrow D is the tail side of the head/tail direction, and the direction indicated by arrow w is the width direction perpendicular to the head/tail direction.

[0021]

For printing plate (12) fed to plate bending device (10) of the present embodiment, at the prescribed positions in the end portions of the two sides along the longitudinal direction, rectangular notches (14A) (on the head side in the head/tail direction) and notch (14B) (on the tail side in the head/tail direction) are formed. On the tail side, round hole (14C) is formed. Said notches (14A), (14B) and round hole (14C) are used for positioning when printing plate (12) is set on a rotary press. Here, said notches (14A), (14B) and round hole (14C) are not formed on a printing plate on which black-and-white (monochromatic) images are printed.

[0022]

As shown in Figure 1, plate bending device (10) has a rectangular box-shaped casing (16). In the following explanation, the direction indicated by arrow L refers to the longitudinal direction of plate bending device (10), and the direction indicated by arrow W refers to the width direction of plate bending device (10).

[0023]

On one surface of said casing (16) of plate bending device (10) in the width direction, insertion port (18A) for printing plate (12) is formed. On the other surface in the width direction, discharging port (18B) for printing plate (12) is formed. On the upper surface of casing (16) (the upper side with respect to the paper sheet for Figure 1), a rectangular opening is formed, and printing plate carrying portion (20) set in the central portion in casing (16) is opened from this opening.

[0024]

With the horizontal photosensitive layer side facing up, printing plate (12) is inserted into printing plate carrying portion (20) in casing (16) of plate bending device (10), and it is discharged through said discharging port (18B). Also, it is possible to set insertion port (18A) of plate bending device (10) next to the dryer that performs the drying process of printing plate (12) after the development process and the inserting device for feeding the printing plate (12) into plate bending device (10) after the drying process, and it is possible to set a stacking device that

stacks printing plates (12) after the end of the plate bending process next to discharging port (18B) (none of these devices are shown in the figure).

[0025]

As shown in Figures 3-5, in printing plate carrying portion (20), loading table (22) is set to carry the central portion in the longitudinal direction of printing plate (12) fed in through insertion port (18A). Said loading table (22) comprises three small tables (22A), (22B), (22C) set along the longitudinal direction of plate bending device (10). As shown in Figure 4, ribbon-shaped base plates (24), (26), (28) are set below loading table (22).

[0026]

Each of the two ends of said base plates (24)-(28) in the longitudinal direction is attached to and supported on frame (30) (not shown in Figure 4) in casing (16). Legs (32) are erected on base plates (24)-(28) facing the lower side surface of small tables (22A)-(22C). Said small tables (22A)-(22C) are supported on and attached to base plates (24)-(28) by means of legs (32) so that they are approximately horizontal and at the same height.

[0027]

As shown in Figures 3-5, in printing plate carrying portion (20), shaft (34) is set on the side of insertion port (18A) of loading table (22), and shaft (36) is set on the side of discharge port (18B) of loading table (22). Said shafts (34), (36) are set such that the axial direction is along the longitudinal direction of plate bending device (10).

[0028]

A pair of legs (38) is erected on base plate (24). Bearing (40) (shown only in Figure 4) is attached on each of legs (38). The end of shaft (34) in the axial direction is inserted in bearing (40), so that it is supported in a freely rotatable way at a prescribed height from base plate (24).

[0029]

Also, as shown in Figures 3 and 4, conveying motor (44) is attached onto base plate (24) via bracket (42). Gear (46) is attached to the drive shaft of conveying motor (44). Said gear (46) engages with gear (48) attached to shaft (34). As a result, when conveying motor (44) is turned on, shaft (34) is driven to rotate (in the direction indicated by arrow B).

[0030]

Air cylinders (50) are arranged in tandem on base plate (28) along the longitudinal direction. Shaft (36) is supported via bracket (52) on the ends of the drive shafts of air cylinders (50). Consequently, shaft (36) is supported so that by driving of said pair of air cylinders (50), it can be raised while it remains horizontal.

[0031]

On shaft (34), on the two sides of loading table (22) along the longitudinal direction of plate bending device (10), pulleys (54) are attached at opposite ends of the two sides of loading table (22), between small tables (22A), (22B), and between small tables (22B), (22C). Said four pulleys (54) are driven to rotate together with shaft (34). Also, pulleys (56) are attached on shaft (36) so that they face pulleys (54) of shaft (34) and can rotate with respect to shaft (36).

[0032]

Endless conveying belts (58) are wrapped on pulleys (54), (56) facing each other. That is, small tables (22A)-(22C) are arranged respectively between four conveying belts (58) wrapped along the width direction of plate bending device (10).

[0033]

As shown in Figures 4 and 5, base plate (60) is arranged between base plates (24), (26). Tension rollers (64) are attached onto said base plate (60) via brackets (62). Said conveying belts (58) on the lower side between pulleys (54), (56) are wrapped around tension rollers (64), so that a nearly constant tension can be applied.

[0034]

Also, on legs (32) that support small tables (22A), (22C) on base plate (28), lift guides (66) formed in an approximate L shape with one corner cut off are attached. On shaft (36), rollers (68) are attached in a freely rotatable way facing said lift guides (66). When shaft (36) is raised by driving air cylinders (50), rollers (68) move along lift guides (66). By making rollers (68) contact lift guides (66), it is possible to prevent shaft (36) from being pulled to the side of shaft (34) by the tension of conveying belts (58) wrapped around pulleys (56), and at the same time, the shaft can be raised while maintaining a horizontal orientation.

[0035]

As shown in Figure 5, on the upper side of conveying belts (58) (the upper side with respect to the plane of the paper in Figure 5), while the drive shaft of air cylinders (50) is

extended, it is positioned slightly above the upper surface of loading table (22) (small tables (22A)-(22C)) (the first position, indicated by the double dot-dash line in Figure 5). In this embodiment, the difference in height between loading table (22) and the upper side of conveying belts (58) is set to about 4 mm. This difference in height can be selected at will in the range of 3-10 mm.

[0036]

In this position, by driving conveying motor (44), the portions of conveying belts (58) above loading table (22) are driven to move from the side of insertion port (18A) to the side of discharging port (18B) (in the direction indicated by arrow A).

[0037]

Said printing plate (12) inserted through insertion port (18A) is supported such that it is set between conveying belts (58), and as conveying belts (58) are driven, the printing plate is driven to move on loading table (22) and into casing (16) of plate bending device (10).

[0038]

Also, by contracting the drive shafts of air cylinders (50) to move shaft (36) downwards, it is possible to position conveying belts (58) below the upper surface of loading table (22) (to the second position indicated by the solid line in Figure 5). As a result, printing plate (12), which is supported so that it spans conveying belts (58), is moved downwards so that it can be loaded on loading table (22).

[0039]

As shown in Figure 3, insertion sensor (70) is set near insertion port (18A). Figure 17 shows control part (72) of plate bending device (10). Here, insertion sensor (70) is connected to controller (74) together with conveying motor (44). When it is detected that printing plate (12) has been inserted through insertion port (18A) by insertion sensor (70), controller (74) turns on conveying motor (44).

[0040]

Also, as shown in Figure 3, on small tables (22A), (22C), a pair of stoppers (76) are arranged at the prescribed positions on the side of shaft (36). As shown in Figure 6, through-holes (78) are formed in small tables (22A), (22C), and rectangular block (80) is formed below through-holes (78). Said rectangular block (80) is fixed by screws (84) inserted in

threaded holes (82) formed such that the screws do not protrude from the upper surface of small tables (22A), (22C).

[0041]

Air cylinder (86) is attached to the lower side of rectangular block (80). Said air cylinder (86) has drive shaft (86A) set upright and inserted in rectangular block (80). Stopper pin (88) is attached in a freely rotatable way to the end of said drive shaft (86A). When drive shaft (86A) of air cylinder (86) is contracted, stopper pin (88), is accommodated inside rectangular block (80), so that it does not contact printing plate (12) conveyed on small tables (22A), (22C). On the other hand, when drive shaft (86A) of air cylinder (86) is extended, the upper part of stopper pin (88) projects from through-hole (78), beyond the upper surfaces of small tables (22A), (22C).

[0042]

When printing plate (12) contacts projecting stopper pin (88), the conveyance of the printing plate towards discharging port (18B), along with the driving of conveying belts (58), is stopped. The stop position of printing plate (12) on loading table (22) is a temporary position along the width direction of printing plate (12).

[0043]

As shown in Figure 3, plate detecting sensor (90) is attached at the position corresponding to the end portion in the width direction of printing plate (12) stopped by stoppers (76) on small table (22B). Also, discharge sensor (92) is attached near discharging port (18B). As shown in Figure 17, plate detecting sensor (90) and discharge sensor (92) are connected to controller (74).

[0044]

Said plate detecting sensor (90) is set in the through-hole formed on small table (22B), and detects the end portion of printing plate (12) in the width direction stopped by stoppers (76). Said controller (74) uses plate detecting sensor (90) to detect whether printing plate (12) has stopped at the prescribed position.

[0045]

Here, discharge sensor (92) detects the passage of printing plate (12) conveyed from loading table (22) towards discharging port (18B). Said controller (74) determines that printing

plate (12) has been discharged through discharging port (18B) if discharge sensor (92) detects a transition from the detected state to the non-detected state of printing plate (12).

[0046]

Also, as shown in Figure 5, plural castors (94) are set near insertion port (18A) above loading table (22), and printing plate (12), which has been fed through insertion port (18A), is pressed by castors (94) towards conveying belts (58), so that the conveying force of conveying belts (58) can be transmitted reliably. Backup roller (96) is arranged above shaft (36), on the side of discharging port (18B), and with printing plate (12) held between said backup roller (96) and pulleys (56) (conveying belts (58)), a conveying force is applied, so that it can be reliably supplied from discharging port (18B).

[0047]

As shown in Figures 3 and 7, on plate bending device (10), plate bending parts (100), (102) are arranged adjacent to printing plate carrying part (20). Said plate bending part (100) is set facing the end portion of the head side of printing plate (12) carried on loading table (22), while plate bending part (102) is set facing the end portion of the tail side of printing plate (12).

[0048]

On said plate bending parts (100), (102), anvils (104), (106) are set adjacent to loading table (22). Said anvils (104), (106) are attached so that their upper surfaces are flush with the upper surface of loading table (22). The front end of said printing plate (12) carried on loading table (22) is supported by anvil (104), and the back end is supported by anvil (106). As shown in Figures 3, 15 and 16, on anvils (104), (106), on the two sides along the width direction of plate bending device (10), auxiliary plates (105A), (105B), (107A), (107B), which guides the conveyance of printing plate (12), are attached.

[0049]

As shown in Figure 3, for plate bending part (102), stopper (108) is set facing the end surface of the tail side of printing plate (12), and for plate bending part (100), pusher (110) is set facing the end surface on the head side of printing plate (12). Printing plate (12) carried on loading table (22), is temporarily positioned along the head/tail direction by pushing pusher (110) towards stopper (108).

[0050]

As shown in Figure 8, air cylinder (114) of stopper (108) is attached to bracket (112) at the prescribed position (not shown in the figure) of frame (30). Also, shaft receiver (116) is attached to bracket (112) adjacent to air cylinder (114). One end of guide shaft (118) is fixed on shaft receiver (116). Said guide shaft (118) and drive shaft (114A) of air cylinder (114) are set parallel to each other and outward along the longitudinal direction of plate bending device (10) (the tail side of the head/tail direction) (Figure 3).

[0051]

Rectangular plate (120) is connected to the end of drive shaft (114A) of air cylinder (114). Sliding bearing (hereinafter referred to as "bush") (122) is attached to said rectangular plate (120). The end of guide shaft (118) is slidably inserted into said pusher (122).

[0052]

The lower end portion of support post (124) set vertically is attached to rectangular plate (120). Pin roller (126) is attached to the upper end of rectangular plate (120) so that it can freely rotate.

[0053]

As shown in Figure 3, drive shaft (114A) of air cylinder (114) of stopper (108), is normally extended, so that pin roller (126) is separated from anvil (106). In this state, by contracting drive shaft (114A) of air cylinder (114), pin roller (126) is driven to move to the prescribed position facing the end surface on the tail side of printing plate (12).

[0054]

On the other hand, as shown in Figure 9, air cylinder (128) of pusher (110) is attached to bracket (112). Also, on the upper end of support post (124) attached to rectangular plate (120), rectangular block (132) is attached via L-shaped base (130). A pair of pins (134) are slidably inserted into said block (132). On the end of pin (134) protruding from block (132) to the side of air cylinder (128), pin roller (126) is attached so that it can freely rotate via L-shaped roller bracket (136). Also, the end portion of leaf spring (138) contacts the end of pin (134) projecting from block (132) to the side opposite roller bracket (136). The end portion of leaf spring (138) on the side opposite pin (134) is fixed on base (130), so that pin roller (126) is biased via pin (134) toward the tail side (direction indicated by arrow D) of printing plate (12).

[0055]

As shown in Figure 3, drive shaft (128A) of air cylinder (128) of pusher (110) is normally extended, and pin roller (126) is removed from anvil (104). In this state, by contracting drive shaft (128A) of air cylinder (128) corresponding to the operation of stopper (108) (air cylinder (114)), pin roller (126) is driven to move towards the tail side of printing plate (12) carried on anvil (104), and the end surface on the head side of printing plate (12) is pressed. As a result, printing plate (12) is pressed towards the tail side in the head/tail direction, and contacts pin roller (126) of stopper (108), so that it is positioned in the head/tail direction of printing plate carrying portion (20).

[0056]

When the end surface of printing plate (12) contacts pin roller (126) of stopper (108), pin roller (126) of pusher (110) is driven to move against the spring force of leaf spring (138), and it is possible to prevent distortion caused by excessive force on printing plate (12) between pin roller (126) of pusher (110) and pin roller (126) of stopper (108). In the present embodiment, the spring force (bias force) of leaf spring (138) is adjusted so that the pressing force is about 800 gf when pusher (110) presses printing plate (12).

[0057]

As shown in Figure 8, on support post (124) of stopper (108), fiber sensor (142) is attached via L-shaped bracket (140). This fiber sensor (142) is for detecting notch (14B) formed on the tail side of printing plate (12), and, when the end surface of the tail side of printing plate (12) contacts pin roller (126) of stopper (108), it is positioned below notch (14B) of printing plate (12). As shown in Figure 17, fiber sensor (142) is connected to controller (74), and when printing plate (12) is positioned in the head/tail direction, controller (74) detects the presence or absence of notch (14B) of printing plate (12) by means of fiber sensor (142), so that the presence or absence of notch (14B) determines whether printing plate (12) is for color printing.

[0058]

The ends of printing plate (12) positioned along the head/tail direction extend beyond anvils (104), (106), respectively.

[0059]

As shown in Figure 3, on plate bending parts (100), (102), register pins (144), (146) are set below anvils (104), (106), respectively. Said register pin (144) is set facing notch (14A) of

printing plate (12) that has been positioned along the width direction. On the other hand, register pin (146) is set facing round hole (14C) of printing plate (12).

[0060]

Figures 10(A) and 10(B) show register pin (144) set facing notch (14A) on the head side of printing plate (12). Rectangular support plate (150) is attached on base (148) of register pin (144) with its longitudinal direction oriented vertically (up/down direction with respect to the plane of the paper). Blocks (152) are attached to the upper and lower end portions of support plate (150). On each of blocks (152), bearing (154) is set coaxially, and shaft (156) is slidably inserted into each bearing (154) in the axial direction.

[0061]

Also, air cylinder (160) is attached to lower block (152) via L-shape bracket (158). Drive shaft (160A) of air cylinder (160), is oriented downward, parallel to shaft (156). The end of drive shaft (160A) and the lower end of shaft (156) are connected by means of connecting member (162). As a result, by extending drive shaft (160A) of air cylinder (160), shaft (156) is driven to move axially up and down. Air cylinder (160) is not shown in Figure 10(B).

[0062]

Tapered pin part (164) is formed on the upper end of shaft (156). The end of said pin part (164) is needle-shaped, and it gradually grows thicker downwardly. The outer diameter of lower-end base part (166) of pin part (164) matches the width dimension of notch (14A) (the dimension along the width direction of printing plate (12)).

[0063]

As shown in Figure 3, by means of positioning pieces (148A), (148B), base (148) of register pin (144) is precisely positioned and fixed at the prescribed position of plate bending part (100). As a result, the end of pin part (164) is positioned below notch (14A) of printing plate (12) that is positioned along the width direction. In this state, by contracting drive shaft (160A) of air cylinder (160), shaft (156) is driven to move upward, and the end of pin part (164) is inserted into notch (14A).

[0064]

Said printing plate (12) is driven so that it moves relatively in the width direction corresponding to the insertion of pin part (164), and base part (166) enters notch (14A), so that the axis of pin part (164) is in agreement with the central position along the width direction of

notch (14A). As a result, positioning is performed along the width direction on the head side of printing plate (12).

[0065]

Also, on register pin (144), notch (156A) is formed on the upper end portion of shaft (156). As shown in Figure 10(B), notch (156A) can prevent interference of shaft (156) with the end of anvil (104) (the end portion on the side opposite loading table (22)).

[0066]

As shown in Figures 11(A) and 11(B), there is register pin (146) set facing round hole (14C) formed through the tail side of printing plate (12). For register pin (146), block (152) with bearing (154) is attached to the lower end portion of support plate (150) attached to base (148). Also, rectangular block (168) is set on the upper end portion of support plate (150).

[0067]

Air cylinder (170) is attached via bracket (158) to block (152). The end of drive shaft (170A) of air cylinder (170) and the lower end of shaft (156) are connected to each other by means of connecting member (162). By driving air cylinder (170), shaft (156) is driven to move vertically in the axial direction.

[0068]

For shaft (156) of register pin (146), the upper portion is inserted into cylindrical sheath pipe (172). Said sheath pipe (172) is inserted through bearing (174) set coaxially with bearing (154) of block (152) on block (168). Also, bush (176) is set in the lower end part of sheath pipe (172). The intermediate portion of shaft (156) is inserted in said bush (176). As a result, shaft (156) and sheath pipe (172) can move vertically in the axial direction, and at the same time, shaft (156) and sheath pipe (172) can move relative to each other.

[0069]

Also, two slots (172A) are formed in sheath pipe (172) on the intermediate portion in the axial direction. Pin (178A), which is attached through shaft (156), is inserted and set in said slots (172A). As a result, the relative movement range of shaft (156) with respect to sheath pipe (172) is limited.

[0070]

On the lower end portion of sheath pipe (172), flange portion (172B) is formed, and by making said flange portion (172B) contact the lower end portion of bearing (174), the upward movement of sheath pipe (172) is stopped.

[0071]

For shaft (156), reduced-diameter portions (178B), (178C) are formed in the upper portion that is inserted in sheath pipe (172), and the diameter is reduced stepwise. In the upper end portion of sheath pipe (172), contracted portion (172C) with reduced diameter corresponding to the outer diameter of reduced-diameter portion (178C) of shaft (156) is formed. Said reduced-diameter portion (172C) [sic; (178C)] of shaft (156) is inserted in contracted portion (172C) and bush (180) set above contracted portion (172C).

[0072]

In sheath pipe (172), compression spring (182) is set, and, due to the energizing force of compression spring (182), shaft (156) is energized downward with respect to sheath pipe (172). That is, due to the energizing force of compression spring (182), sheath pipe (172) is energized upward with respect to shaft (156).

[0073]

On the upper end of reduced-diameter portion (178C) of shaft (156), tapered pin part (184) is set. The end of said pin part (184) is needle-shaped, and its diameter gradually increases. For lower end base portion (186), the outer diameter matches the inner diameter of round hole (14C) formed through printing plate (12).

[0074]

Also, for register pin (146), base (148) is precisely positioned and fixed at the prescribed position of plate bending part (102) by means of positioning pieces (148A), (148B). As a result, the end of pin part (184) is set facing round hole (14C) of printing plate (12) positioned in the width direction and the head/tail direction.

[0075]

For register pin (146), while drive shaft (170A) of air cylinder (170) is extended, shaft (156) and sheath pipe (172) are driven to move downward, and by means of the energizing force received by shaft (156) from compression spring (182), pin part (184) is accommodated in sheath pipe (172). By contracting drive shaft (170A) of air cylinder (170) from this state,

together with shaft (156), sheath pipe (172) moves upward. When flange portion (172B) contacts the lower end of bearing (174), the upward movement of sheath pipe (172) is stopped, so that only shaft (156) moves upward against the energizing force of compression spring (182). As a result, pin part (184) projects from the upper end of sheath pipe (172) and is inserted into round hole (14C) of printing plate (12).

[0076]

While pin part (184) projects upwardly, by extending drive shaft (170A) of air cylinder (170), due to the energizing force of compression spring (182), sheath pipe (172) is positioned on the upper side. In this state, first of all, pin part (184) moves downward by shaft (156), and pin part (184) is accommodated in sheath pipe (172). Then, when pin (178A) contacts the lower end of slots (172A) of sheath pipe (172), sheath pipe (172) is integrated with shaft (156) and moves downward. That is, for register pin (146), after pin part (184) descends, after a certain delay, sheath pipe (172) descends.

[0077]

By inserting base portion (186) from pin part (184) into round hole (14C), printing plate (12) moves relatively so that the axis of pin part (184) and that of round hole (14C) are aligned with each other. As a result, positioning along the head/tail direction and along the width direction on the tail side can be effected.

[0078]

When pin part (184) of register pin (146) is pulled out from round hole (14C) of printing plate (12), pin part (184) descends first, and then sheath pipe (172) descends. As a result, when pin part (184) is pulled out from round hole (14C), because the end of sheath pipe (172) contacts the peripheral edge of round hole (14C) and is pressed, the peripheral edge of round hole (14C), together with pin part (184), moves downwards, and it is possible reliably to prevent damage (scratches, etc., and bending).

[0079]

As shown in Figures 11(A) and 11(B), on register pin (146), notch (172D) is formed on the upper end portion of sheath pipe (172). This notch (172D) also reaches bush (180) set on the upper end portion of sheath pipe (172). As shown in Figure 11(B), notch (172D) prevents interference of sheath pipe (172) with anvil (106).

[0080]

For printing plate (12), by means of positioning along the width direction on the head side and tail side in the head/tail direction and positioning along the head/tail direction, the printing plate is positioned with respect to printing plate carrying portion (20), that is, with respect to plate bending parts (100), (102).

[0081]

As shown in Figure 3, on the upper surface of small tables (22A)-(22B) and anvils (104), (106), rectangular shaped suction grooves (188) ((188A)-(188E)) are engraved. A negative pressure is supplied to nozzles (190) ((190A)-(190E)) connected to said suction grooves (188A)-(188E). After printing plate (12) is positioned in the head/tail direction and width direction, it is suctioned by the negative pressure supplied to suction grooves (188A)-(188E), so that it is held on small tables (22A)-(22B) and anvils (104), (106).

[0082]

On the other hand, as shown in Figure 7, below loading table (22), air cylinders (196), (198) are attached via bracket (194) on base (192) fixed on frame (30). Drive shafts (196A), (198A) of air cylinders (196), (198), are oriented towards below plate bending parts (100), (102) along the longitudinal direction of plate bending device (10), and the end portions opposite to drive shafts (196A), (198A) are pivoted on bracket (194).

[0083]

Connecting bar (202) is attached on the ends of drive shafts (196A), (198A) of air cylinders (196), (198). Said connecting bar (202) is set with the longitudinal direction along the width direction (the inner/outer direction of the paper sheet of Figure 7), and bracket (200) is attached to the intermediate portion along the longitudinal direction. Said bracket (200) can pivot on the ends of drive shafts (196A), (198A) of air cylinders (196), (198).

[0084]

On connecting bar (202), approximately L-shaped arms (204), (206) are attached on the two end portions in the longitudinal direction (in Figures 7, 12 and 13, the portion on the side above the plane of paper is not shown). Here, arms (204) and (206) are attached in the same shape, and they differ from each other only in orientation.

[0085]

The bent end portions of arms (204), (206) are oriented above anvils (104), (106). On the end portions of arms (204), (206) and between anvils (104), (106), clamping portions (208), (210) are applied to hold the end portions of the head side and tail side of printing plate (12).

[0086]

Said arms (204), (206) are connected in a freely rotatable way and coaxially to shaft (212) at the bending portions, respectively. As shown in Figure 3, shaft (212) is set projecting outwardly in the width direction of plate bending device (10) from arms (204), (206), and it is fixed at the prescribed positions of base plates (100A), (102A) of plate bending parts (100), (102) via bracket (214). As a result, under driving of air cylinders (196), (198), arms (204), (206) are driven to rotate about shaft (212).

[0087]

As indicated by the double dot-dash line in Figure 7, in the normal state when drive shafts (196A), (196B) [sic; 198A] of air cylinders (196), (198) are contracted, clamping portions (208), (210) are recessed from the upper surface of anvils (104), (106). On the other hand, when drive shafts (196A), (198A) of air cylinders (196), (198) are extended, they are rotated towards the upper surface of anvils (104), (106), and printing plate (12) on anvils (104), (106) is pressed towards anvils (104), (106).

[0088]

As shown in Figures 3, 7 and 12, for clamping portion (210) set on plate bending part (102) on the tail side, block (216) is set across between arms (206). As shown in Figure 12, on block (216), plate-shape plate presser (218) is attached to the surface on the side of anvil (106) (the lower surface of the paper sheet of Figure 12). Said plate presser (218) contacts printing plate (12) on anvil (106), and it uniformly presses printing plate (12).

[0089]

As shown in Figures 3, 7 and 12, in clamping portion (210), rotating block (220) is set adjacent to block (216). Gears (222) are attached to rotating block (220) on the two end portions in the longitudinal direction, and block (220), which rotates about shaft (224) set projecting from arm (206), is supported so that it can rotate integrally with gears (222).

[0090]

As shown in Figure 12, bending plate (226) is attached to the lower side of rotating block (220). This bending plate (226) contacts the end portion on the tail side of printing plate (12) projecting from the end of anvil (106). Said bending plate (226) is driven to rotate about the end of anvil (106) as rotating block (220) is driven to rotate in the direction indicated by arrow C about shaft (224) (indicated by double dot-dash line in Figure 12). As a result, the end portion on the tail side of printing plate (12) projecting from anvil (106) is bent so that it is wrapped on the end of anvil (106).

[0091]

On the other hand, as shown in Figures 3, 7 and 12, gears (228) are set at the prescribed positions on a pair of arms (206). Said gears (228) are mounted in a freely rotatable way on shafts (230) formed projecting from arms (206) and set coaxially to each other. They respectively engaged gears (222) of rotating block (220).

[0092]

Also, air cylinders (232) are arranged on a pair of arms (206). Said air cylinders (232) each have the end portion on the side opposite to drive shaft (232A) oriented downward and connected in a freely rotatable way to arm (206). Lever (234) is connected in a freely rotatable way to the end of drive shaft (232A) of each air cylinder (232). Said lever (234) is connected to gear (228), and integrated with gear (228), it is driven to rotate around shaft (230).

[0093]

As a result, by extending drive shaft (232A) by means of air cylinders (232) set on a pair of arms (206), it is possible to make gears (228) rotate around shaft (230), and the torque is transmitted to gears (222). Under the torque transmitted from gears (228), said gears (222) rotate together with rotating block (220) in the direction indicated by arrow C, and the end portion on the tail side of printing plate (12) is bent to the prescribed shape.

[0094]

On the other hand, as shown in Figures 3, 7 and 13, clamping part (208) set in plate bending part (100) on the head side has block (236) set between arms (204), and rotating block (238). As shown in Figure 13, on block (236), on the surface on the side of anvil (104) (the surface on the lower side of the paper sheet in Figure 13), plate presser (240) is attached, and on rotating block (238), bending plate (242) is attached. Said printing plate (12) on anvil (104) is pressed by plate presser (240) and bending plate (242). Also, as rotating block (238), which is

driven to rotate integrally with gear (222) about shaft (224), is rotated in the direction indicated by arrow E (indicated by double dot-dash line in Figure 13), printing plate (12) is bent such that it is wrapped around the end of anvil (104).

[0095]

Air cylinders (244) are attached to arms (204) of plate bending part (100). The end of drive shaft (244A) of each of said air cylinders (244) is connected via shaft (230) to pivoted gear (228). As a result, when air cylinders (244) work to extend drive shaft (244A), gears (228) and gears (222) are driven to rotate, respectively, and rotating block (238) is driven to rotate in the direction indicated by arrow E.

[0096]

As shown in Figures 13 and 12, on the upper end portions of arms (204), (206), stoppers (246), (248) are set facing lever (234). By means of said stoppers (246), (248), the amount of extension of drive shafts (232A), (244A) of air cylinders (232), (244), that is, the bending angle of printing plate (12) at the rotating position of curved plates (226), (242) is adjusted.

[0097]

As shown in Figure 12, air nozzle (250) is attached at the prescribed position of plate presser (218). As shown in Figure 14, while set at a certain distance from the upper surface of anvil (106), said plate presser (218) faces round hole (14C) on the tail side of printing plate (12) positioned on anvil (106), that is, the raised position of pin part (184) of the end of register pin (146). By blowing out the air from said air nozzle (250), the peripheral edge portion of round hole (14C) of printing plate (12) can be pressed downward, which prevents floating when pin part (184) is inserted.

[0098]

Although not shown in the figure, on block (236) of clamping part (208), air nozzle (250) is set facing the peripheral edge of notch (14A) of printing plate (12) to prevent floating from taking place near notch (14A) of printing plate (12) when pin part (164) is inserted in notch (14A).

[0099]

Here, as shown in Figures 2(A) and 2(B), in plate bending device (10), while curved portion (12C) at angle θ_0 is formed on the tail side of printing plate (12), curved portion (12A) at

angle θ_0 and curved portion (12B) at angle ω are formed on the head side, so that a curved shape of angle θ ($\theta < \theta_0$) is formed on the tail side of printing plate (12), curved shapes of angle φ ($\varphi < \varphi_0$) and angle ω are formed on the head side of printing plate (12).

[0100]

As shown in Figure 12, the end of anvil (106) facing the end portion on the tail side of printing plate (12) is inclined such that lower surface (106A) forms prescribed angle θ or an angle slightly smaller than prescribed angle θ with the upper surface. As bending plate (226) is rotated to contact lower surface (106A) of the end of anvil (106), curve with angle θ is formed on printing plate (12). Said angle θ is selected appropriately so that when bending plate (226) is returned and the pressing force applied for bending printing plate (12) is released so that the curve returns due to the elasticity of the supporting member of printing plate (12), there remains a residual curve with angle θ_0 .

[0101]

In this embodiment, a curve with angle θ_0 of about 40° , for example, is formed at the end portion on the tail side of printing plate (12), curve angle θ of about 34° is realized by means of anvil (106) and pressing plate (226). This angle θ can be set in the range of $\theta = \theta_0 \cdots (5^\circ - 10^\circ)$.

[0102]

On the other hand, as shown in Figure 13, on the end portion of anvil (104) facing the end portion on the head side of printing plate (12), slope (104A) is formed. Said slope (104A) is inclined to bend at angle ω with respect to the upper surface (horizontal surface) of anvil (104). Also, the end of anvil (104) is inclined so that angle φ or an angle slightly smaller than angle φ is formed between lower surface (104B) and slope (104A).

[0103]

Said plate presser (240) set on block (236) of clamping part (208) spans the horizontal upper surface of anvil (104) and slope (104A), and printing plate (12) is pressed by plate presser (240) on anvil (104), so that curved portion (12B) is formed with angle ω .

[0104]

Also, on block (236), plate pressing auxiliary part (252) is set facing the horizontal upper surface of anvil (104). Said plate pressing auxiliary part (252) is accommodated in box-shaped bracket (254) with the side towards anvil (104) opened. In this bracket (254), compression

spring (256) is set. By means of the energizing force of said compression spring (256), plate pressing auxiliary part (252) is energized towards the upper surface of anvil (104).

[0105]

Plate pressing auxiliary part (252) presses the tail side of printing plate (12) with the energizing force of compression spring (256) when plate presser (240) contacts printing plate (12) on anvil (104) to form curved portion (12B) and when bending plate (242) works to form curved portion (12A). As a result, it is possible to prevent the tail side in the head/tail direction from floating above curved portion (12B) of printing plate (12) when curved portions (12A), (12B) are formed on the head side of printing plate (12).

[0106]

As printing plate (12) is driven to rotate so that bending plate (242) contacts lower surface (104B) of the end of anvil (104), so that curved portion (12A) bent at angle ϕ is formed. Here, said angle ϕ is selected such that when bending plate (242) rebounds, a curve of angle ϕ_0 remains on printing plate (12). Also, in this embodiment, as an example, in order to form a curve of about 50° for angle ϕ_0 on the head side of printing plate (12), curve angle ϕ between anvil (104) and bending plate (242) is 43° . This angle ϕ can be set in the range of $\phi = \phi_0 - (5-10^\circ)$.

[0107]

As shown in Figures 12 and 15, a pair of legs (258) are attached to the two ends along the width direction of plate bending device (10) for anvil (106). On said pair of legs (258), shaft (260) is formed projecting coaxially. Said shaft (260) is inserted and supported in a freely rotatable way in bearing (264) in bracket (262) mounted on base plate (102A).

[0108]

Levers (266) are fixed to a pair of legs (258). The end of drive shaft (268A) of air cylinder (268) is connected via bracket (270) to the end portion formed projecting toward the inside in the longitudinal direction of plate bending device (10) from each of legs (258) of said levers (266). Said air cylinder (268) is mounted on base plate (102A) via bracket (272).

[0109]

On the other hand, as shown in Figures 13 and 16, for anvil (104), like anvil (106), a pair of legs (258) are pivoted via shaft (260) inserted in bearing (264) of bracket (262). Said pair of legs (258) are connected to drive shafts (274A) of air cylinders (274) via levers (266),

respectively. Said air cylinders (274) are attached at prescribed positions of base plate (100A) of plate bending part (100) via brackets (272), respectively.

[0110]

As shown in Figure 7, usually, air cylinders (268), (274) extend drive shafts (268A), (274A), so that the upper surfaces of anvils (104), (106) are kept in the plane flush with loading table (22). Here, as drive shafts (268A), (274A) of air cylinders (268), (274) are contracted, respectively, legs (258), together with levers (266), are rotated in the direction indicated by arrow F and in the direction indicated by arrow G about shaft (260). As a result, anvils (104), (106) are rocked such that the spacing with the ends of anvils (104), (106) decreases in the head/tail direction of printing plate (12).

[0111]

A small gap is generated between curved portions (12A), (12B) of printing plate (12) and anvils (104), (106), so that due to its resilience, printing plate (12) is reliably separated from anvils (104), (106).

[0112]

As shown in Figure 17, together with ejector (276) that generates a negative pressure, ejector (276) or pressure adjusting part (278) that adjusts the positive pressure fed from the outside is connected to controller (74) set in control part (72).

[0113]

As shown in Figure 18, nozzles (190A)-(190E) set in suction grooves (188A)-(188E) (see Figure 3) are connected to ejector (276). As a result, under the signal from controller (74), a negative pressure is fed to suction grooves (188A)-(188E).

[0114]

Also, electromagnetic valves (280) ((280A)-(280L)) are connected to pressure adjusting part (278). Various air cylinders and air nozzle (250) in plate bending device (10) are connected via said electromagnetic valves (280A)-(280L). As shown in Figure 17, electromagnetic valves (280A)-(280L) are connected to controller (74), and controller (74) controls said electromagnetic valves (280A)-(280L) so as to control the operation of each air cylinder set in plate bending device (10) and the blowing out of air from air nozzle (250).

[0115]

Also, on/off switch (282), emergency stop switch (284), operation display lamp (286) and interlock mechanism (288), etc. are connected to controller (74). As shown in Figure 1, said on/off switch (282), emergency off switch (284), and operation display lamp (286) are set on the upper surface of casing (16), and, due to the operation of on/off switch (282), plate bending device (10) is turned on/off, and operation display lamp (286) is turned on/off corresponding to the operation state.

[0116]

Interlock mechanism (288) is interlocked to door (16A) that opens the interior of casing (16), and, when a certain door (16A) is not fully closed, the operation of plate bending device (10) is not started. Also, for plate bending device (10), by manipulating emergency off switch (284), the operation can be turned off even when printing plate (12) is being processed.

[0117]

In the following, an explanation will be given regarding the operation of this embodiment with reference to the flow charts shown in Figures 19-23.

[0118]

Figure 19 is a schematic diagram illustrating the operation of plate bending device (10) in this embodiment. According to this flow chart, the operation is started (power is turned on) by means of on/off switch (282), and, in initial step 300, the initial setup is performed. In the initial setup, the various air cylinders are driven to the standby positions as the normal positions, respectively.

[0119]

Then, in plate bending device (10), after sequentially performing the operation of receiving and temporary positioning of printing plate (12) (step 302), the final positioning of printing plate (12) (step 304), and the plate bending process of printing plate (12) (step 306), printing plate (12) is ejected after the plate bending process (step 308).

[0120]

Figure 20 is a diagram illustrating an example of the operation for receiving and temporarily positioning printing plate (12). According to this flow chart, in the initial step 310, insertion sensor (70) judges whether printing plate (12) has been inserted through insertion

port (18A), and it stays on standby until insertion sensor (70) detects that printing plate (12) is inserted. In this standby state, if on/off switch (282) is manipulated, the operation is turned off.

[0121]

Here, when insertion sensor (70) detects that printing plate (12) is inserted through insertion port (18A) (when the judgment result is YES in step 310), it goes to step 312 to turn on conveying motor (44). In this case, conveying motor (44) is turned on to perform low speed driving so that conveying belts (58) are driven to run at a low speed that matches the conveying speed (discharge speed) of printing plate (12) in the processor (such as the drier for printing plate (12)) arranged upstream of plate bending device (10). As a result, printing plate (12) inserted through insertion port (18A) of plate bending device (10) is conveyed and pulled in at a speed matching the conveying speed of the processor on the upstream side.

[0122]

Together with this, in step 314, air cylinder (86) is driven (turned on), so that stopper pin (88) of stoppers (76) is made to project above small tables (22A), (22C).

[0123]

Then, in step 316, insertion sensor (70) judges whether the rear end of printing plate (12) has passed. That is, in this step, it is judged whether printing plate (12) has been inserted into insertion port (18A).

[0124]

Here, when the state of detection by insertion sensor (70) of printing plate (12) changes from Detected to Not Detected, it is judged that printing plate (12) has been fully inserted into insertion port (18A) (judgment result of YES in step 316), it goes to step 318, and the driving speed of conveying motor (44) is increased. As a result, printing plate (12) carried on conveying belts (58) is driven at a higher speed (say, 20 m/sec) towards stopper pin (88).

[0125]

Together with this operation, in step 320, the insertion conveying timer is reset/started, and, in step 322, a judgment is made by the insertion conveying timer on whether the measurement time has reached the prescribed time. This measurement time is set as the time for the end of printing plate (12) being conveyed at the higher speed to approach stopper pin (88). When this time is reached, the judgment result in step 322 becomes on, and it goes to step 324 and the driving speed of conveying motor (44) is lowered. As a result, printing plate (12) is

conveyed at a lower speed (for example, a conveying speed of 2.5 m/sec), and it contacts stopper pin (88). As a result, printing plate (12) can be conveyed quickly to the prescribed position without damage.

[0126]

Then, in step 326, plate detecting sensor (90) judges whether printing plate (12) is detected. Said plate detecting sensor (90) detects the edge of printing plate (12) in the width direction contacting stopper pin (88). When plate detecting sensor (90) detects printing plate (12) (when the judgment result is YES in step 326), it is judged that printing plate (12) has reached the prescribed position on loading table (22) and is stopped there. As a result, printing plate (12) is temporarily positioned on loading table (22) along the width direction of printing plate (12).

[0127]

As a result, when printing plate (12) is temporarily positioned along its width direction, in next step 328, stopper (108) of plate bending part (102) operates (air cylinder (114) is turned on), and pin roller (126) is driven to move to the prescribed position. At the same time, in step 330, pusher (110) set in plate bending part (100) is turned on (air cylinder (128) is turned on).

[0128]

As a result, pin roller (126) of stopper (108) is driven to move to the prescribed position, and pin roller (126) of pusher (110) presses printing plate (12) towards the side of plate bending part (102) (the tail side in the head/tail direction). Because printing plate (12) pressed by pusher (110) moves while it is being pressed by conveying belts (58) against stopper pin (88), no lateral deviation takes place, and it moves towards the tail side in the head/tail direction.

[0129]

When printing plate (12) is pressed by pusher (110) so that the edge on the head side in the head/tail direction is pushed towards the tail side, stopper (108) that has been moved to the prescribed position of plate bending part (102) contacts the edge on the tail side and stops, so that positioning is achieved along the head/tail direction.

[0130]

In this case, for pusher (110), when the edge on the tail side of printing plate (12) contacts and is stopped by pin roller (126) of stopper (108), pin roller (126) moves against the energizing force of flat spring (138), so that printing plate (12) is held between pin roller (126) of

stopper (108) and pin roller (126) of pusher (110) without excessive force. Consequently, it is possible to prevent with high reliability distortion of printing plate (12) caused by excessive holding force.

[0131]

In this way, for plate bending device (10) adopted in this embodiment, with a simple structure with pin roller (126) or another pressing means energized by flat spring (138) or another energizing means, it is possible to drive printing plate (12) to move quickly with a high reliability.

[0132]

In step 322, a judgment is made on whether temporary positioning of printing plate (12) has come to an end. If it is judged that the temporary positioning of printing plate (12) has finished, for example, a judgment is made on the time elapsed from the start of driving of air cylinder (128).

[0133]

After the end of temporary positioning of printing plate (12) (when the judgment result is YES in step 332), it goes to step 334 and conveying motor (44) is turned off so that driving of conveying belts (58) is stopped.

[0134]

Then, in step 336, the drive shafts of air cylinders (50) are retracted, and together with shaft (36), pulleys (56) around which conveying belts (58) are wrapped are lowered. As a result, conveying belts (58) are lowered on the side of pulleys (56), and printing plate (12) supported on conveying belts (58) is loaded onto loading table (22) (small tables (22A)-(22C)). As a result, the end portions of printing plate (12) in the head/tail direction are supported on anvils (104), (106) of plate bending parts (100), (102).

[0135]

As a result, with a simple constitution of plate bending device (10) in which pulleys (56) on one side with conveying belts (58) wrapped around them are lowered when driven by air cylinders (50), it is possible for printing plate (12), which is supported spanning conveying belts (58), to be easily transferred and loaded onto loading table (22). Also, in this embodiment, shaft (36) is lowered. However, a scheme can also be adopted in which shaft (34) is lowered.

[0136]

Also, when conveying belts (58) wrapped around pulleys (54), (56) are taken out, shaft (36) is removed from bracket (52), and, at the same time, shaft (34) is removed from legs (38). As a result, it is extremely easy to perform maintenance, such as replacing belts, etc.

[0137]

In this way, positioning is performed in the head/tail direction and width direction of printing plate (12), and printing plate (12) is loaded onto loading table (22) and anvils (104), (106). As a result, the operations of this flow chart come to an end.

[0138]

In the flow chart shown in Figure 19, after the operation of reception and temporary positioning of printing plate (12) has ended, it goes to step 304, and the final operation of positioning printing plate (12) is performed. In the flow chart shown in Figure 21, an example of the final operation of positioning of printing plate (12) is shown.

[0139]

According to this flow chart, in the initial step 340, it is judged whether printing plate (12) is for color printing or for monochromatic (such as black and white) printing. This judgment is performed with fiber sensor (142) set in stopper (108) by judging whether notch (14B) is formed in the tail side of printing plate (12). When it is judged that notch (14B) is formed in printing plate (12), it is judged that color printing is to be performed (judgment result of YES in step 340), and it goes to step 342, and the final positioning operation is started.

[1040]

In step 342, before performing final positioning of printing plate (12), first of all, drive shaft (128A) of air cylinder (128) of pusher (110) contacting the edge at the head side of printing plate (12) is extended (off), the pressure applied to printing plate (12) by pin roller (126) is released, and pin roller (126) is reset to the standby position. Together with this operation, in steps 344 and 346 drive shaft (114A) of air cylinder (114) of stopper (108) is extended (off), pin roller (126) is removed from the edge at the tail side of printing plate (12), and, at the same time, drive shaft (86A) of air cylinder (86) of stoppers (76) is retracted (off), and stopper pins (88) are accommodated in through-holes (78) and away from the edges of printing plate (12) in the width direction. In this way, pin roller (126) of pusher (110) that presses printing plate (12) is released from printing plate (12) first, and it is possible to prevent printing plate (12), which has been positioned, from shifting.

[0141]

Then, while register pins (144), (146) are raised in step 348, in step 350 air is blown out towards the peripheral edge of notch (14A) at the head side of printing plate (12) and the peripheral edge of round hole (14C) in the tail side from air nozzle (250) to perform final positioning of printing plate (12).

[0142]

In the final operation of positioning said printing plate (12), air cylinders (160), (170) for register pins (144), (146) arranged on plate bending parts (100), (102) are turned on, and pin parts (164), (184) are raised toward notch (14A) formed in the head side of printing plate (12) and round hole (14C) formed in the tail side, respectively. When printing plate (12) is positioned, notch (14A) and round hole (14C) of printing plate (12) are arranged facing pin parts (164), (184) of register pins (144), (146), respectively, and as pin parts (164), (184) are raised when driven by air cylinders (160), (170), they are reliably inserted into notch (14A) and round hole (14C), respectively.

[0143]

As the base (186) of pin part (184) of register pin (146), which gradually increases in diameter, is inserted into notch (14A) in the end portion on the head side of printing plate (12), said end portion undergoes relative movement in the width direction such that the center of notch (14A) in the width direction and the axis of pin part (184) are aligned with each other.

[0144]

At the end portion on the tail side of printing plate (12), base (166) of pin part (164) of register pin (144) is inserted into round hole (14C), so that said end portion experiences relative movement in the head/tail direction and width direction such that the axial center of round hole (14C) and the axial center of pin part (164) are aligned with each other.

[0145]

In this way, by causing relative movement of printing plate (12) while inserting the base portions (166), (168) of pin parts (164), (184) of register pins (144), (146) into notch (14A) and round hole (14C), respectively, it is possible to precisely position printing plate (12) in the head/tail direction and width direction.

[0146]

On the other hand, as shown in Figure 14, clamping parts (208), (210) are in the standby state above register pins (146), (144), respectively, and air nozzles (250) set on clamping parts (208), (210) are oriented towards the raised positions of pin parts (184), (164). In Figure 14, plate bending part (102) is shown, while the side of plate bending part (100) is not shown.

[0147]

When printing plate (12) is positioned, in conjunction with driving by air cylinders (160), (170), air is blown out of air nozzles (250) of clamping parts (208), (210) towards the peripheral edge of notch (14A) of printing plate (12) and the peripheral edge of round hole (14C). This air causes notch (14A) and round hole (14C) of printing plate (12) to be pressed downward, so that it is possible with high reliability to prevent rising of the peripheral edges of notch (14A) and round hole (14C) of printing plate (12) due to the rising of pin parts (164), (184), so that precise positioning can be performed.

[0148]

Also, by using tapered pin parts (164), (184) for both register pins (144), (146), insertion into notch (14A) and round hole (14C) is facilitated, so that printing plate (12) can be positioned easily and precisely.

[0149]

That is, as shown in Figures 24(A) and 24(B), when pin part (164) of register pin (144) has end P1 positioned at a given position inside notch (14A), end P1 can be inserted into notch (14A) by raising pin part (164). In addition, by raising pin part (164), the peripheral edge of notch (14A) is pressed onto pin part (164), and the end portion at the head side of printing plate (12) is driven to move in the width direction. As a result, base portion (166) enters notch (14A), and the axial center of pin part (164) and the center of notch (14A) in its width direction are aligned with each other.

[0150]

Also, as shown in Figures 24(C) and 24(D), when end P2 of pin part (184) of register pin (146) is positioned somewhere inside round hole (14C) formed in the end portion at the tail side of printing plate (12), end P2 can be inserted into round hole (14C) by raising said pin part (184). In addition, by raising pin part (184), pin part (184) can enter round hole (14C) while the end portion at the tail side of printing plate (12) is driven to move along the head/tail direction and width direction.

[0151]

As a result, printing plate (12) can be precisely positioned along the head/tail direction and width direction of printing plate (12).

[0152]

In the prior art, a rectangular pin is set facing notch (14A). However, when the rectangular pin is inserted in notch (14A), because the area of contact with the peripheral edge of notch (14A) is large, the sliding resistance (frictional resistance) in carrying out the relative movement is also high. Consequently, a large moving force must be used for positioning printing plate (12) along the head/tail direction.

[0153]

On the other hand, as shown in Figure 24(B), pin part (164) and base portion (166) facing notch (14A) are formed with a shape that is circular in the plane, so that contact with the peripheral edges of base portion (186) and notch (14A) takes place as point contact, so that the contact area becomes much smaller than when said rectangular pin is used, and as a result, movement of printing plate (12) in the head/tail direction becomes much easier.

[0154]

In step 352 in the flow chart shown in Figure 21, a judgment is made whether the final positioning operation of printing plate (12) has been finished. When pin parts (164), (184) of register pins (144), (146) have been inserted into notch (14A) and round hole (14C) of printing plate (12), respectively, the judgment result in this step is YES.

[0155]

Then, in step 354, ejector (276) is turned on to activate negative pressure at nozzles (190A)-(190E) arranged in small tables (22A), (22B), (22C) and anvils (104), (106). As a result, printing plate (12) is sucked onto suction grooves (188A)-(188E) formed in the upper surfaces of small tables (22A)-(22C) and anvils (104), (106). At the same time, in step 256, the supply of air to air nozzle (250) is turned off.

[0156]

In this way, while printing plate (12) is sucked onto and held on loading table (22) and anvils (104), (106), in step 358 register pins (144), (146) are lowered so that pin parts (164), (184) are pulled out from notch (14A) and round hole (14C) of printing plate (12).

[0157]

In this case, for register pin (146), shaft (156) is lowered by extending drive shaft (170A) of air cylinder (170). Here, because compression spring (182) energizes sheath pipe (172) upward, sheath pipe (172) does not descend, and only pin part (184) set at the end of shaft (156) descends at first. As a result, for register pin (146), while the upper end of sheath pipe (172) contacts the peripheral edge of notch (14A) of printing plate (12), pin part (184) is pulled out from notch (14A), and it is possible to prevent with high reliability damages caused by pulling-down of the peripheral edge of notch (14A) as pin part (184) moves down.

[0158]

For register pin (146), when pin (178A) of shaft (156) contacts the lower end of slots (172A) in sheath pipe (172), sheath pipe (172) moves together with shaft (156) in being retracted downward.

[0159]

On the other hand, when printing plate (12) that has been inserted in plate bending device (10) is for monochromic printing, notch (14B) is not detected by fiber sensor (142). In this case, the judgment result in step 340 is NO, and processing goes to step 360.

[0160]

In step 360, just as in said step 354, printing plate (12) is sucked onto and held on loading table (22) and anvils (104), (106).

[0161]

That is, when printing plate (12) is for color printing, printing plate (12) should be positioned with high accuracy to prevent color mis-registration on the printed matter. On the other hand, when printing plate (12) is for monochromic printing, stopper pins (88) of stoppers (76), stopper (108), and pin roller (126) of pusher (110) are used for positioning, and the positioning of printing plate (12) comes to an end.

[0162]

Then, in steps 362 through 366, pusher (110), pin roller (126) of stopper (108) and stopper pins (88) of stoppers (76) are retracted (air cylinders (114), (128), (86) are turned off). Also, when printing plate (12) is for color printing, pusher (110) is retracted first, and then stoppers (108), (76) are retracted. On the other hand, when printing plate (12) is for

monochromatic printing, because printing plate (12) has been held by suction in step 360, the recession sequence may be arbitrary.

[0163]

In the flow chart shown in Figure 19, after the end of final positioning of printing plate (12), it goes to step 306 to perform the plate bending process. Figure 22 is a flow chart illustrating an example of the plate bending process. Also, because the tail side of printing plate (12) is used as the reference, in the plate bending process, as well, the process is performed at the tail side of printing plate (12) prior to the process at the head side.

[0164]

In the plate bending process, first of all, in steps 370, 372, as drive shafts (196A), (198A) of air cylinders (196), (198) are extended (on), and arms (204), (206) are rotated. As a result, clamping parts (208), (210) provided on arms (204), (206) press printing plate (12) onto anvils (104), (106). In this case, when printing plate (12) on anvil (104) on the head side is pressed by plate presser (240) of clamping part (208) on anvil (104), curved portion (12B) is formed by bending along slope (104A) on the upper side of the end of anvil (104).

[0165]

Then, in steps 374, 376, air cylinders (244), (232) set on arms (204), (206) are driven (on). As a result, rotating blocks (238), (220) set on clamping parts (208), (210) are rotated, and bending plates (242), (226) bend printing plate (12) on the ends of anvils (104), (106) at the prescribed angles ϕ , θ , respectively. As a result, curved portions (12A), (12B) are formed at the ends of printing plate (12) in the head/tail direction, respectively.

[0166]

Then, in step 378 the plate bending timer is reset/started, and in step 380, a judgment is made by the plate bending timer whether the measured time has reached the prescribed time. For printing plate (12) bent by bending plates (242), (226), the spring-back quantity when pressure from bending plates (242), (226) is released varies according to on the pressing time by bending plates (242), (226). Consequently, by pressing the ends in the head/tail direction of printing plate (12) with bending plates (242), (226) for a prescribed time, it is possible to form curved portions (12A), (12B) with desired angles ϕ_0 , θ_0 .

[0167]

When the measurement time obtained by the plate bending timer reaches the prescribed time (when the judgment result is YES in step 380), in steps 382, 384, the pressure from bending plates (242), (226) on curved portions (12A), (12B) of printing plate (12) is released (air cylinders (244), (232) are turned off), and in steps 386 and 388, the pressing of printing plate (12) onto anvils (104), (106) is released (air cylinders (196), (198) are turned off).

[0168]

That is, after drive shafts (244A), (232A) of air cylinders (244), (232) are contracted and rotating blocks (238), (220) are returned, air cylinders (196), (198) are retracted, so that clamping parts (208), (210) are removed from anvils (104), (106), and the pressing of printing plate (12) onto anvils (104), (106) is released. Also, the release of pressure is performed first from the head side of printing plate (12), while the tail side of printing plate (12) is taken as the reference.

[0169]

According to the flow chart shown in Figure 19, after the end of the plate bending process of printing plate (12), processing goes to step 308, and after the end of the plate bending process the discharging process of printing plate (12) is performed. The flow chart shown in Figure 23 shows an example of the discharging process of printing plate (12).

[0170]

According to this flow chart, in the initial step 390, the application of a negative pressure to nozzles (190A)-(190E) is turned off, and suction holding of printing plate (12) is released. Then, in step 392, air cylinders (274), (268) connected to legs (258) of anvils (104), (106) are operated (turned off), and drive shafts (274A), (268A) are retracted. As a result, together with levers (266) connected to legs (258) of anvils (104), (106), said anvils (104), (106) are rotated around shaft (260).

[0171]

The rotation of anvils (104), (106) is performed so that the gap between the ends of anvils (104), (106) is reduced along the head/tail direction of printing plate (12), so that the ends of anvils (104), (106) are pulled out from curved portions (12A), (12B) formed in printing plate (12). In this case, angles φ , θ of the ends of anvils (104), (106) are smaller than the angles φ_0 and θ_0 of curved portions (12A), (12B) of printing plate (12) in the final state, and due to spring-back of printing plate (12), a gap develops between the ends of anvils (104), (106) and

curved portions (12A), (12B) of printing plate (12). Consequently, printing plate (12) is reliably separated from the ends of anvils (104), (106).

[0172]

That is, as shown in Figure 25, by retracting drive shafts (274A), (268A) of air cylinders (274), (268), from their extended state, levers (266) are rotated around axial center P of shaft (260). As a result, together with levers (266), anvil (104) is rotated around shaft (260) in the direction indicated by arrow F. Due to this rotation, as indicated by the double-dot-dash line, the end of anvil (104) is driven to rotate so that retreats to the tail side along the head/tail direction of printing plate (12). Also, as anvil (106) is rotated in the direction indicated by arrow G, the end is rotated so that it retreats to the head side in the head/tail direction.

[0173]

As a result, the ends of anvils (104), (106) are pulled out from curved portions (12A), (12B) of printing plate (12). In this case, bending angles θ , ϕ of curved portions (12A), (12B) of printing plate (12) should be smaller than the required bending angles θ_0 and ϕ_0 taking into consideration the spring-back when pressure from bending plates (242), (226) is released. Consequently, by pulling out the ends of anvils (104), (106), the desired angles θ_0 and ϕ_0 are obtained.

[0174]

On the other hand, when said anvils (104), (106) are attached, by adjusting the extension amount of drive shafts (274A), (268A) of air cylinders (274), (268) arranged as a pair along the width direction, it is easy to make the upper surface horizontal and flush with the upper surface of loading table (22). Also, with regard to the rotation amount of anvils (104), (106), one may simply adjust the retraction amount of drive shafts (274A), (268A) of air cylinders (274), (268), so that adjustment for the attachment of anvils (104), (106) can be performed very easily.

[0175]

It is preferred that the position of axial center P when anvils (104), (106) are rotated be below the line perpendicular with respect to the surface of printing plate (12) where anvils (104), (106) are carried. As a result, the ends of anvils (104), (106) are pulled out from curved portions (12A), (12B) of printing plate (12) almost straight in the head/tail direction.

[0176]

That is, the position of axial center P may be determined taking into consideration the distance between axial center P and the ends of anvils (104), (106), angles θ , φ and θ_0 , φ_0 , and the spring-back quantity (the pressing time by bending plates (242), (226)). Also, after the end of separation of anvils (104), (106) and printing plate (12), said air cylinders (274), (268) return.

[0177]

In the flow chart shown in Figure 23, when the ends of anvils (104), (106) are pulled out from curved portions (12A), (12B) of printing plate (12), air cylinders (50) are driven, and conveying belts (58) that have been retracted below loading table (22) are raised. Then, in step 396, conveying motor (44) is driven at a high speed.

[0178]

As a result, printing plate (12) is lifted from loading table (22) by conveying belts (58), and it is conveyed at a high speed towards discharging port (18B).

[0179]

In this way, when discharging and conveying of printing plate (12) are started, in step 398, discharge sensor (92) checks whether printing plate (12) has passed. When discharge sensor (92) detects a transition from the Detected state of printing plate (12) to the Non-Detected state, it is judged that printing plate (12) has been discharged through discharging port (18B) (the judgment result is YES in step 398), and in the next step 400, driving of conveying motor (44) is stopped.

[0180]

In this way, the plate bending process of printing plate (12) is performed in plate bending device (10) each time that insertion of printing plate (12) from insertion port (18A) onto printing plate carrying portion (20) in casing (16) is detected by insertion sensor (70).

[0181]

The present embodiment explained above shows an example of the present invention, and the constitution of the plate bending device of the present invention is not limited to plate bending device (10).

[0182]

Effects of the invention

As explained above, according to the present invention, lifting can be performed using the shaft on one side of a pair of the shafts arranged with the surface plate positioned between them. Consequently, it is possible to simplify the device. Also, because there is no need to lift the driving means, the device can be further simplified. As a result, while the device is simplified, the ease of maintenance of the device can be improved. These are outstanding effects of the present invention.

Brief description of the figures

Figure 1 is an oblique view of the plate bending device in this embodiment.

Figure 2: (A) is a schematic oblique view of the printing plate. (B) is a schematic side view as seen from the outer side in the width direction of the printing plate.

Figure 3 is a schematic plan view illustrating the constitution of the interior of the plate bending device.

Figure 4 is an oblique view of the main portion illustrating schematically the constitution of the printing plate loading part portion.

Figure 5 is a schematic side view illustrating the printing plate loading portion along the longitudinal direction of the plate bending device.

Figure 6 is an oblique view illustrating the main portion illustrating an example of the stopper.

Figure 7 is a schematic diagram illustrating the constitution of the interior of the plate bending device along the width direction.

Figure 8 is a schematic oblique view illustrating an example of the stopper set facing one side of the printing plate in the head/tail direction.

Figure 9 is a schematic oblique view illustrating an example of the pusher set facing the other side of the printing plate in the head/tail direction.

Figure 10: (A) and (B) illustrate the register pin on the head side. (A) is a schematic oblique view, and (B) is a schematic side view of the plate bending device along the width direction.

Figure 11: (A) and (B) show the register pin on the tail side. (A) is a schematic oblique view. (B) is a schematic side view of the plate bending device as seen in the width direction.

Figure 12 is a schematic diagram illustrating the constitution of the plate bending portion facing the tail side of the printing plate.

Figure 13 is a schematic diagram illustrating the constitution of the plate bending portion facing the head side of the printing plate.

Figure 14 is a schematic diagram illustrating the constitution of the plate bending portion showing insertion of the register pin into the tail side of the printing plate.

Figure 15 is a schematic oblique view illustrating the anvil of the plate bending portion facing the tail side of the printing plate.

Figure 16 is a schematic oblique view illustrating the anvil of the plate bending portion facing the head side of the printing plate.

Figure 17 is a block diagram illustrating schematically the control part of the plate bending device.

Figure 18 is a schematic block diagram illustrating the air lines of the plate bending device.

Figure 19 is a flow chart illustrating schematically the operation of the plate bending device.

Figure 20 is a flow chart illustrating an example of the operation for receiving and temporarily positioning the printing plate.

Figure 21 is a flow chart illustrating an example of the final positioning of the printing plate.

Figure 22 is a flow chart illustrating an example of the plate bending process.

Figure 23 is a flow chart illustrating an example of discharging of the printing plate.

Figure 24: (A) is a schematic plan view illustrating an example of the relative position of the notch and register pin before positioning. (B) is a schematic plan view illustrating the relative position of the notch and register pin after positioning. (C) is a schematic plan view illustrating the relative position of the round hole and the register pin before positioning. (D) is a schematic plan view illustrating the relative position between the round hole and the register pin after positioning.

Figure 25 is a schematic diagram illustrating rotation of the anvils for separating the printing plate.

Explanation of symbols

10	Plate bending device
12	Printing plate
22	Loading table (surface plate)
22A-22C	Small table
34	Shaft (first shaft)
36	Shaft (second shaft)
38	Legs (holding means)
44	Conveying motor (driving means)

- 50 Air cylinder (lifting/holding means)
- 54 Pulley
- 56 Pulley
- 58 Conveying belt
- 66 Lift guide
- 68 Roller

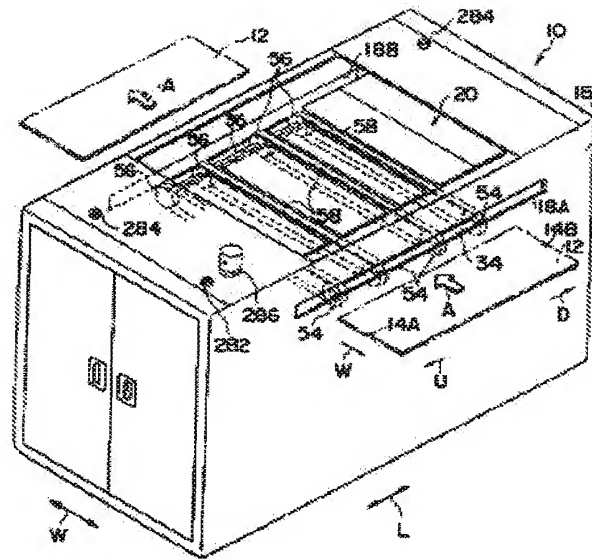


Figure 1

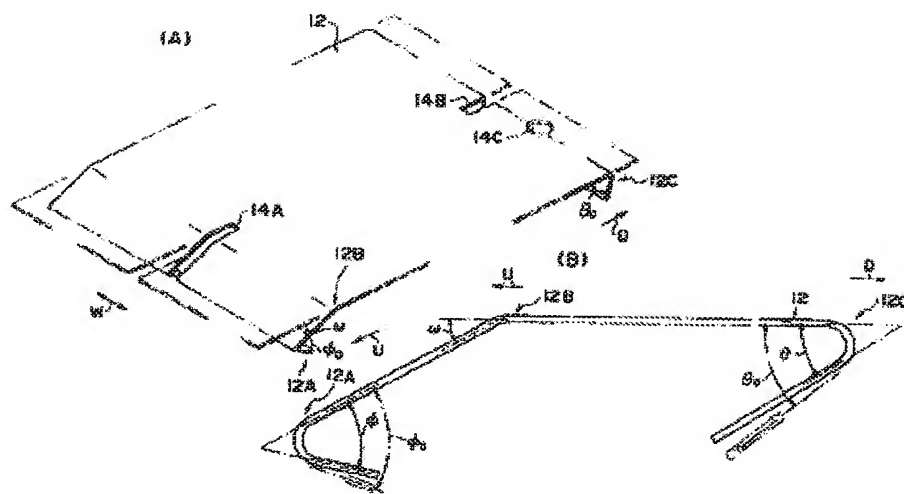


Figure 2

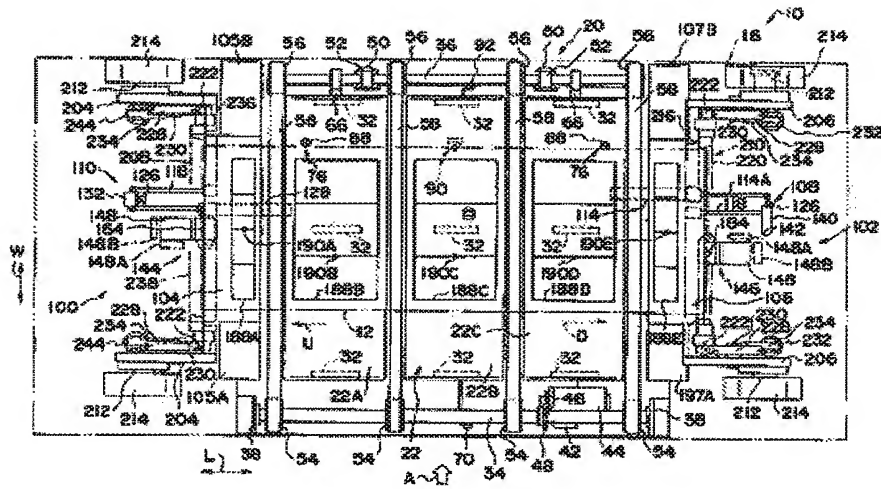


Figure 3

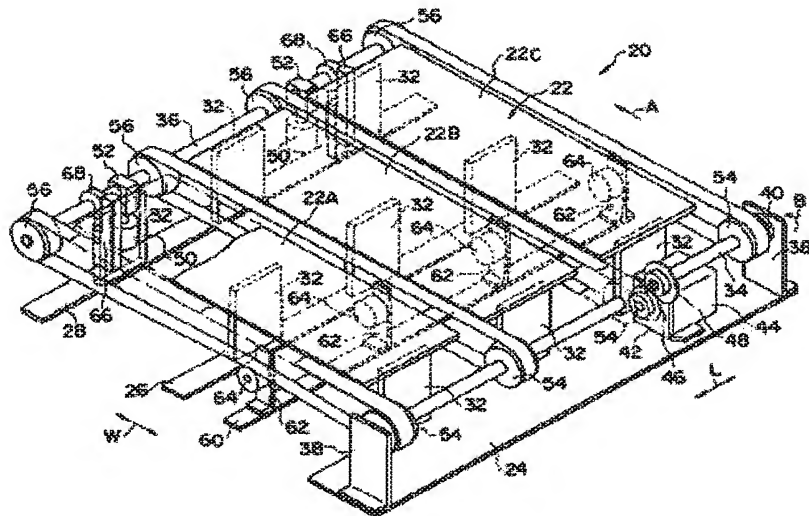


Figure 4

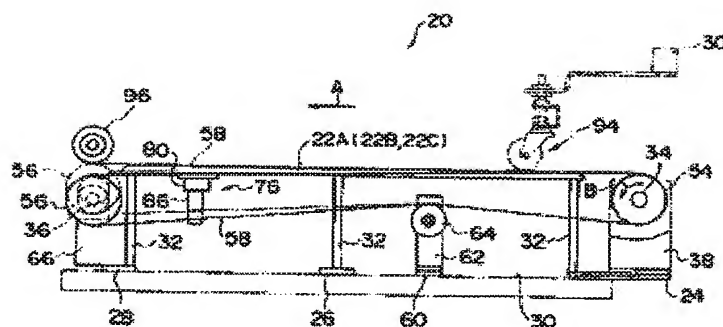


Figure 5

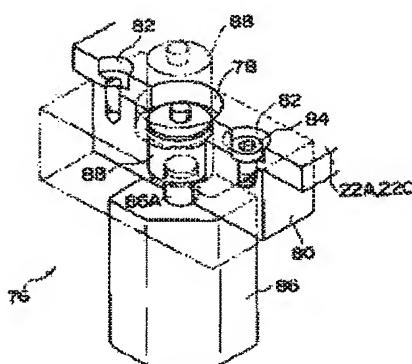
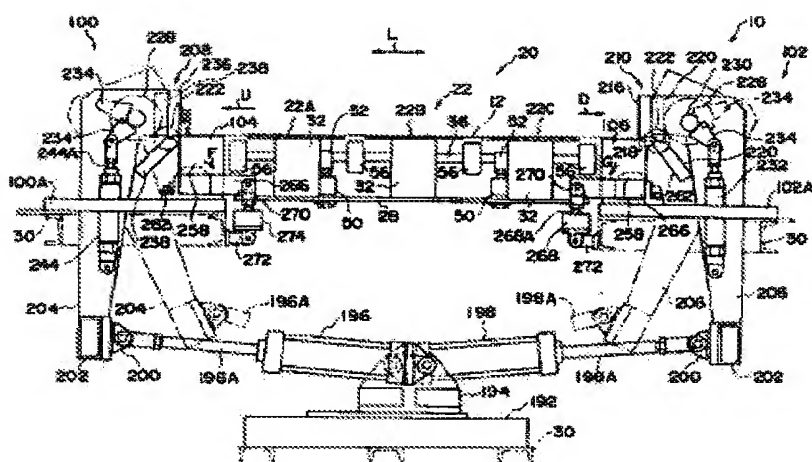


Figure 6



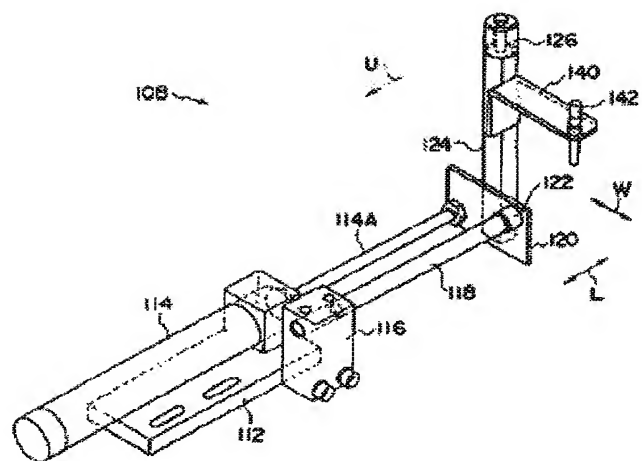


Figure 8

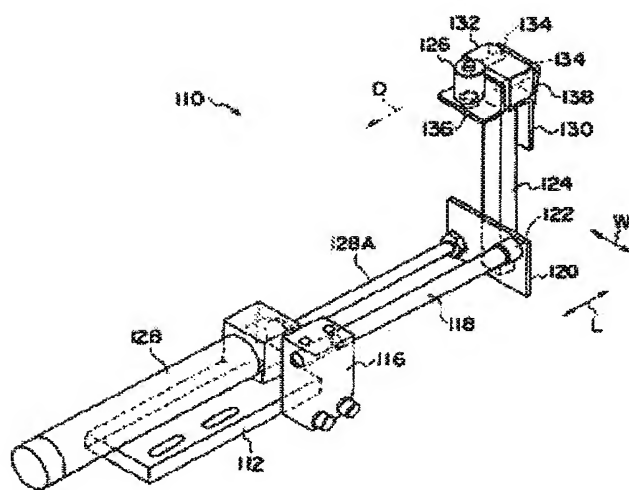


Figure 9

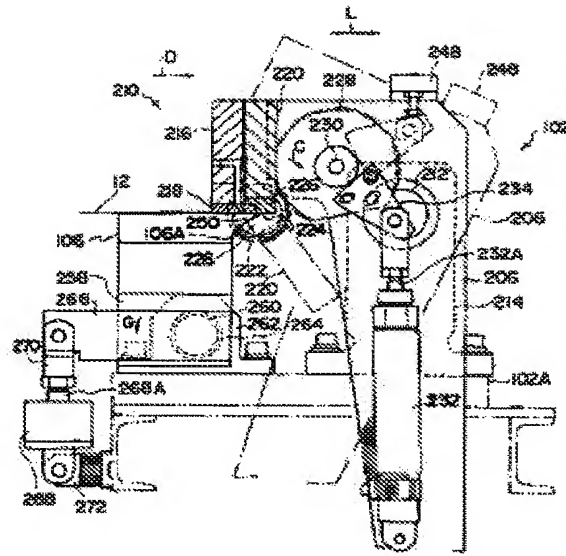


Figure 12

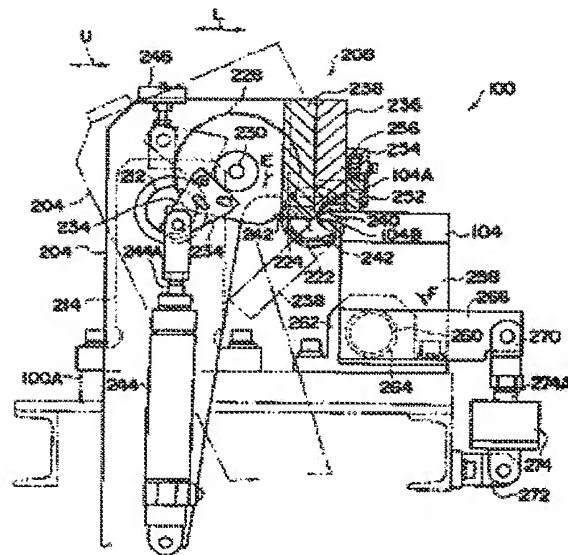


Figure 13

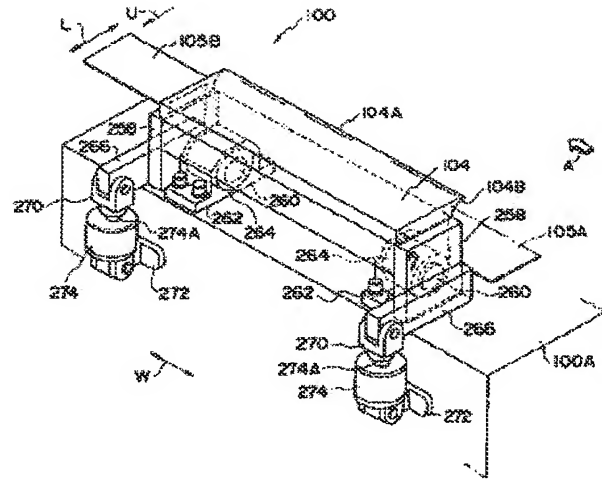


Figure 16

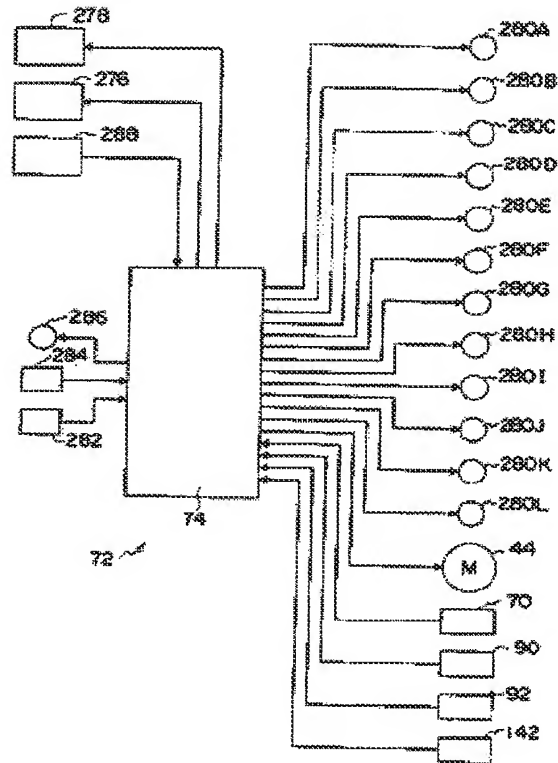


Figure 17

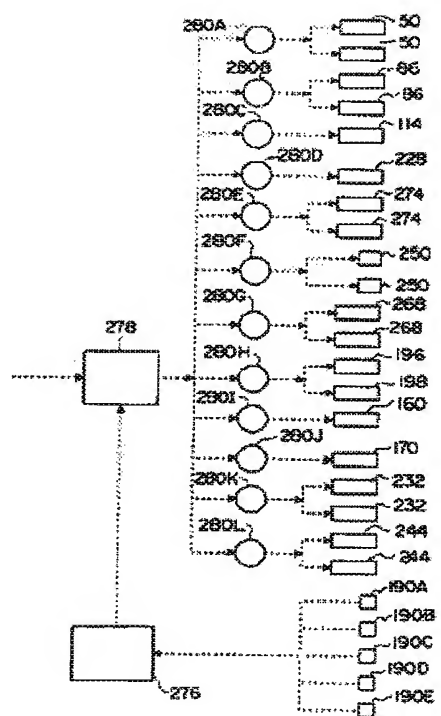


Figure 18

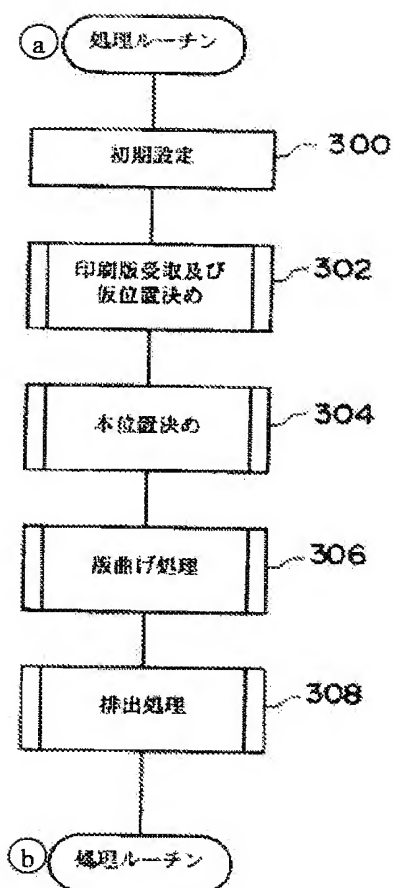


Figure 19

- Key:
- a Processing routine
 - b Processing routine
 - 300 Initial setting
 - 302 Receiving and temporary positioning of printing plate
 - 304 Final positioning
 - 306 Plate bending process
 - 308 Discharge process

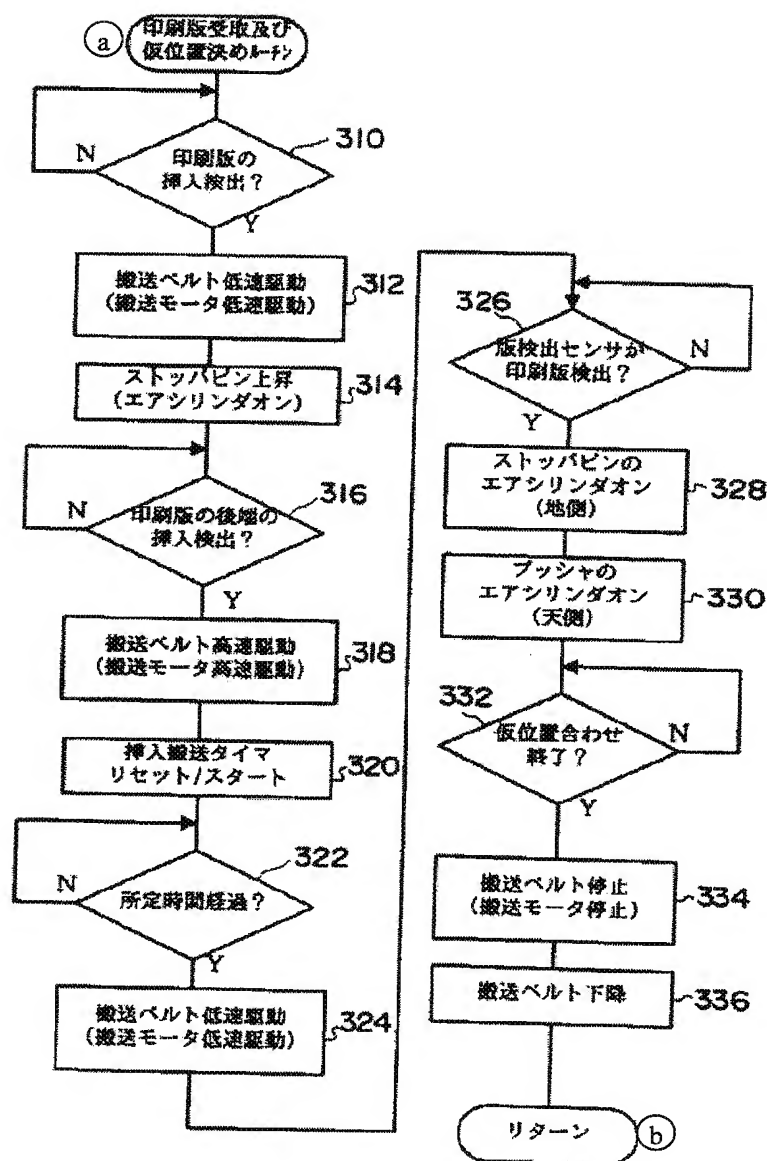


Figure 20

- Key:
- a Printing plate reception/temporary positioning routine
 - b Return
 - 310 Detection of insertion of printing plate?
 - 312 Low speed driving of conveying belts (low-speed driving of conveying motor)
 - 314 Rise of stopper pin (air cylinder)
 - 316 Detection of insertion of rear end of printing plate?
 - 318 High speed driving of conveying belts (high-speed driving of conveying motor)
 - 320 Reset/start of insertion/conveying timer
 - 322 Prescribed time passed?

- 324 Low-speed driving of conveying belts (low-speed driving of conveying motor)
- 326 Detection of printing plate by plate detection sensor?
- 328 Turn air cylinder of stopper pin (tail side) on
- 330 Turn air cylinder of pusher (head side) on
- 332 End of temporary positioning?
- 334 Stopping of conveying belts (stopping of conveying motor)
- 336 Lowering conveying belts

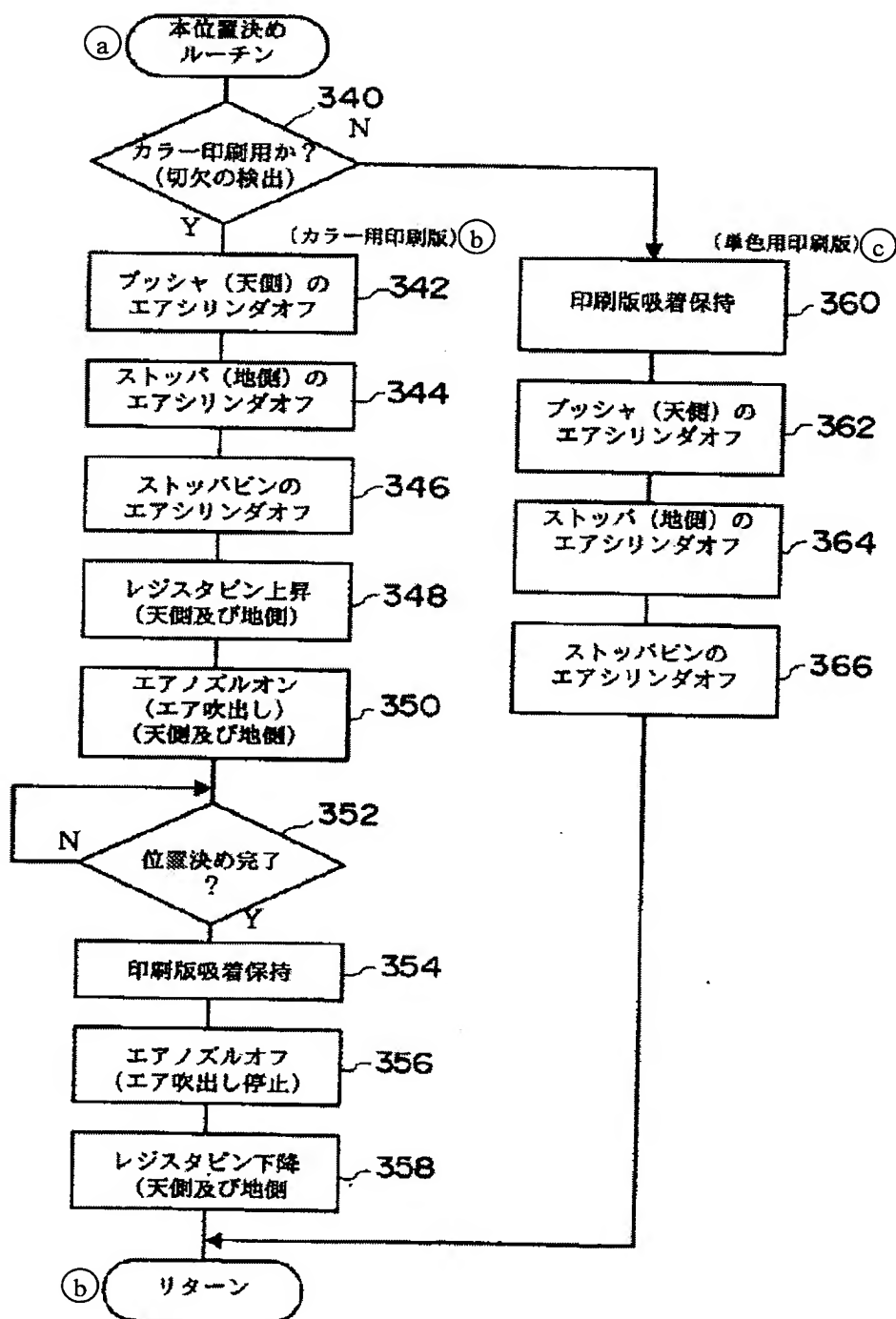


Figure 21

Key: a Final positioning routine
 b Return
 c (Printing plate for color printing)

d (Printing plate for monochromatic printing)
340 For color printing? (detection of notch?)
342 Turn air cylinder of pusher (head side) off
344 Turn air cylinder of stopper (tail side) off
346 Turn air cylinder of stopper pin off
348 Rise of register pin (head side and tail side)
350 Turn air nozzle (air blow-out) (head side and tail side) on
352 End of positioning?
354 Suction and holding of printing plate
356 Turn air nozzle (stop of air blow-out) off
358 Descending of register pin (head side and tail side)
360 Suction and holding of printing plate
362 Turn air cylinder of pusher (head side) off
364 Turn air cylinder of stopper (tail side) off
366 Turn air cylinder of stopper pin off

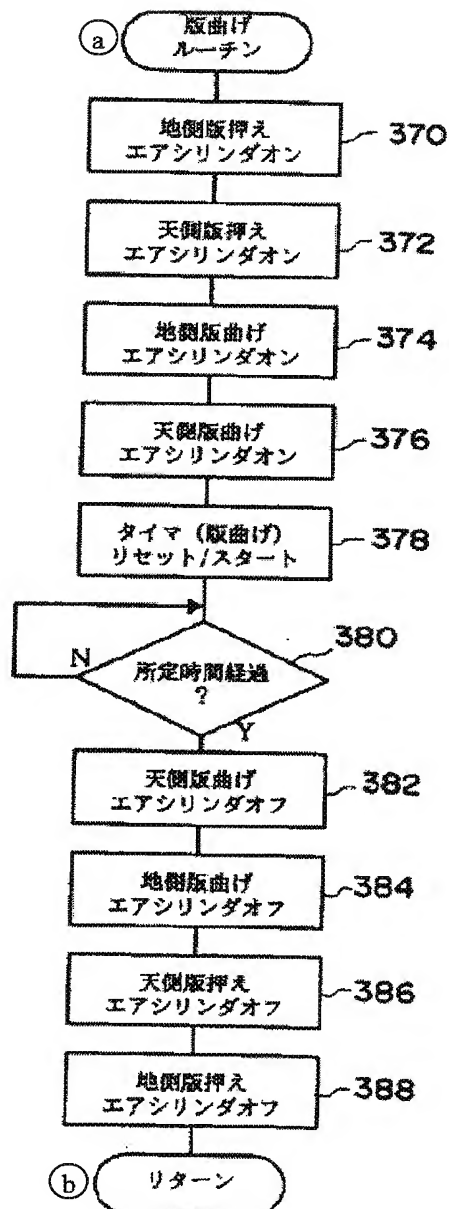


Figure 22

- Key:
- a Plate bending routine
 - b Return
 - 370 Turn tail-side plate presser air cylinder on
 - 372 Turn head-side plate presser air cylinder on
 - 374 Turn tail-side plate bending air cylinder on
 - 376 Turn head-side plate bending air cylinder on
 - 378 Reset/start of timer (plate bending)
 - 380 Prescribed time passed?

- 382 Turn head-side plate bending air cylinder off
 384 Turn tail-side plate bending air cylinder off
 386 Turn head-side plate presser air cylinder off
 388 Turn tail-side plate presser air cylinder off

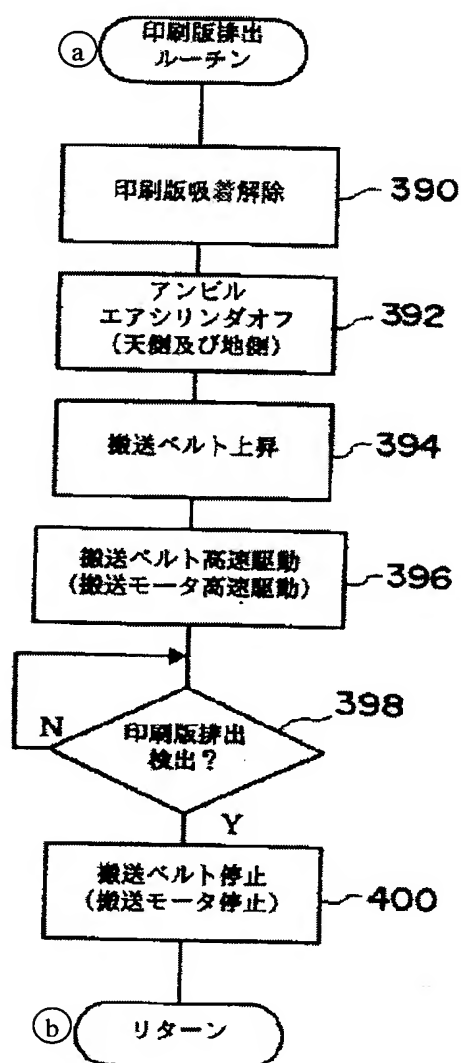


Figure 23

- Key: a Printing plate discharging routine
 b Return
 390 Releasing of suction for printing plate
 392 Turn air cylinder of anvils (head side and tail side) off
 394 Raise conveying belts
 396 High-speed driving of conveying belts (high speed driving of conveying motor)

- 398 Detection of ejection of printing plate?
 400 Stopping of conveying belts (stopping of conveying motor)

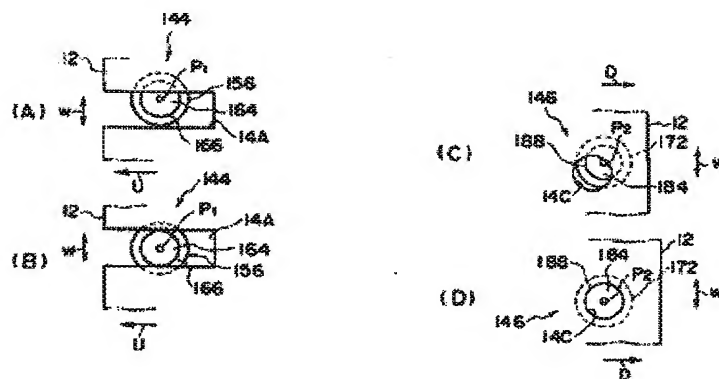


Figure 24

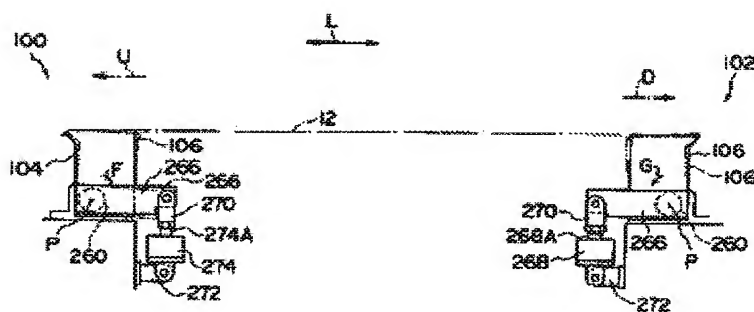


Figure 25